சிறுவர்களுக்கான அறிவியல் மாத இதழ்

துளிர்

செப்டம்பர் 1995 ரூபாய்: 4.00

விழுகின்ற விண்கற் கூட்டம்

வாங்கி விட்டீர்களா?

கணக்கும் இனிக்கும்

கணித செயல்பாடுகள்

கணக்கு என்றாலே கசக்கும் எனும் நிலையை மாற்ற கணித விளையாட்டுக்கள் முழுக்க, முழுக்க செய்து பார்த்து ஆய்ந்திடும் வகையினிலே அழகிய படங்களுடன் 40 பெரிய அளவு பக்கங்களில் வெளி வந்து விட்டது.

விலை ரூ . 16.00

இதர நூல்கள்

1.	சந்திரன் மேல கால வச்ச காலம்	ரூ. 5
2.	கற்பனையும் கைத்திறனும்	ரூ.16
3.	ஆட்டம் பாட்டம் கொண்டாட்டம்	ரூ.16
4.	மாயமில்லே... மந்திரமில்லே...	ரூ.16
5.	ஓரிகாமி	ரூ.12
6.	நமது உடல்	ரூ.20
7.	மின்னும் மின்னும் விண்மீனே	அச்சில்
8.	பகலில் ஒரு இரவு	அச்சில்

பதிவுத் தபாலில் பெற ரூ.6 சேர்த்து அனுப்புக.

அறிவியல் வெளியீடு

6, ஏ ஆர் கே காலனி, (முதல் தளம்) எல்டாம்ஸ் சாலை, ஆழ்வார் பேட்டை, சென்னை-18. தொ.பே.: 4341270.

அட்டையில்

முன்னே...

விழுகின்ற விண்கற்கள்

பின்னே...

விண்கல் விழுந்ததால் அமெரிக்காவில் அரிசோனா பகுதியில் ஏற்பட்ட பெரும்பள்ளம்.

உள்ளே...

2...	புதிர்கள்
3...	கவிதைகள்
4...	பூமியைக் கொளுத்தாதீர்கள்
7...	ஏமாற்றும் எந்திர[illegible]
9...	உப்பளப் பயண[illegible]
10...	யுரேகா & 3D பு[illegible] வெற்றிப்பட்டி[illegible]
11...	சுற்றுச்சூழல் விழிப்புணர்வு
12...	நெருப்பு இல்லா[illegible] புகையுமா?
13...	கண்டங்கள் நகருகின்றன
14...	எரி நட்சத்திரங்[illegible]
15...	பூமிக்கு ஆபத்[illegible] விண்கற்களா[illegible]
16...	இரவு வான்
17...	செயல்பாடுகள்
18...	விடுகதை போடுவோமா?
19...	ஆனந்திக்கு ஒரு அறிவுரை
21...	இரவு ஏன் இரு[illegible] இருக்கிறது?
22...	ஞாயிறுக் குடு[illegible]
24...	ஞாயிறு ஒளி [illegible]
27...	சூரியனைச் சு[illegible] கோள்கள்
28...	யுரேகா

இந்த இதழ் உங்களை [illegible]
உறுதுணையாய் இ[illegible]
ஆ.கென்னடி, மோ.[illegible]
ஆர்.தேவி, கே.ஆர்.[illegible]
சுவாமிநாதன்,
ஆகியோருக்கு ந[illegible]

தமிழ்நாடு அறிவியல் இயக்கமும்
புதுவை அறிவியல் இயக்கமும்
இணைந்து வெளியிடும் பதிப்பு
மலர் 8, இதழ் 10

சந்தா செலுத்துவோர்
அனுப்ப வேண்டிய முகவரி:
துளிர்
6, ஏ.ஆர்.கே.காலனி (முதல் தளம்)
எல்டாம்ஸ் சாலை, ஆழ்வார் பேட்டை
சென்னை-600 018
தொலைபேசி எண்: (044) 4341270

தனி இதழ் ரூ.4.00
ஆண்டுச் சந்தா ரூ.50.00

ஆயுள் நன்கொடை ரூ.500-உம்
அதற்கு மேலும்
வெளிநாடு 10 $
ஒளி அச்சுக்கோர்வை: எழில் பிரிண்ட்ஸ்

அச்சு: ஆர்.ஜே.பிராசஸ்

ஆசிரியர்
சு.சீனிவாசன்
ஆசிரியர்குழு
ஆர்.ராமனுஜம்
எஸ். மோகனா
வி.முருகன்
ப.குப்புசாமி
எஸ்.ஜனார்த்தனன்
இரா.கேசவ மூர்த்தி
பதிப்பாளர்குழு
த.வி.வெங்கடேஸ்வரன்
வள்ளிதாசன்
வெ.பா.ஆத்ரேயா
ஜெ.கிருஷ்ணமூர்த்தி
பதிப்பாளர்
பெ.திருவேங்கடம்
ஒருங்கிணைப்பு
சுஜாதா
ஆசிரியர்குழுவிற்கு ஆலோசனை
கே.பாலாஜி, ஏ.எஸ்.சூரியகாந்தம்,
விஜு, அ.வள்ளிநாயகம்
வரைவு
எம்.பஷீர் அஹமது
அட்டை அமைப்பு
பிரதீப்

அஞ்சலி

சுப்பிரமணியன்
சந்திரசேகர்

ஆகஸ்ட் 22, 1995

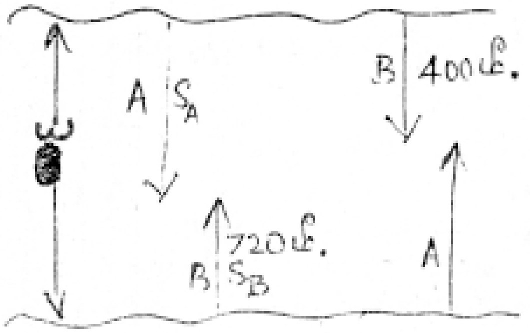
Supported by the National Council for Science and Technology communication, Department of Science and Technology - Government of India, Tamilnadu State Council for science and Technology and Council for Scientific and Industrial Research. The views expressed in this magazine are not necessarily those of NCSTC/DST.

துளிருக்கு சந்தா செலுத்துங்கள்

சென்ற இதழ் புதிர் விடைகள்

புதிர் - 1

ஆற்றின் அகலம் என்ன?



A,B ஆகிய படகுகளின் வேகம் முறையே S_A, S_B எனக் கொள்ளவும். ஆற்றின் அகலம் W எனக் கொள்வோம்.

முதல் சந்திப்பின் போது படகு A கடந்த தூரம் = (W-720) மீ.

முதல் சந்திப்பின் போது படகு B கடந்த தூரம் = 720 மீ.

இரண்டாவது சந்திப்பின் போது படகு A கடந்த தூரம் = (2W - 400) மீ.

இரண்டாவது சந்திப்பின் போது படகு B கடந்த தூரம் = (W+400) மீ.

ஒவ்வொரு சந்திப்பின் போதும் படகோட்டிகள் எடுத்துக் கொண்ட நேரம் சமமாதலால், பின் வரும் இரு சமன்பாடுகள் கிடைக்கின்றன.

$$\frac{W-720}{S_A} = \frac{720}{S_B} \; ; \; \frac{S_A}{S_B} = \frac{W-720}{720}$$

$$\frac{2W-400}{S_A} = \frac{W+400}{S_B} \; ; \; \frac{S_A}{S_B} = \frac{2W-400}{W+400}$$

$$\frac{W-720}{720} = \frac{2W-400}{W+400}$$

இச்சமன்பாட்டைத் தீர்க்க w = 1760 மீ எனக் கிடைக்கிறது.

எனவே ஆற்றின் அகலம் 1760 மீட்டர்.

புதிர் - 2

ஒன்பது நிமிடம் அளவிடுவது எப்படி?

4 நிமிட, 7 நிமிட மணற்கடிகைகளை ஒரே சமயத்தில் திருப்பி வைத்து ஓடவிடுங்கள். நான்கு நிமிடமானதும் சிறிய மணற்கடிகையை மீண்டும் ஒருமுறை திருப்பி வைத்து ஓடவிடுங்கள். பெரிய மணற்கடிகையில் 7 நிமிடம் ஆகியபின் சிறிய மணற்கடிகையில் 1 நிமிடம் காட்டுவதற்கான மணல் மட்டுமே மிஞ்சி இருக்கும். இப்போது தான் நாம் 9 நிமிடம் அளவிடுவதற்குத் தயாராக வேண்டும் (அதாவது 7 நிமிட மணற்கடிகையிலுள்ள மணல் முழுவதும் கீழ்க்குவளைக்கு வந்து சேர்ந்தபின்) இப்போது 1 நிமிடத்தில் சிறிய மணற்கடிகையிலுள்ள மணல் முழுவதும் கீழ்க்குவளைக்கு வந்து சேரும். பிறகு சிறிய மணற்கடிகையை மேலும் இருமுறை திருப்பி வைத்து ஓடவிட்டால் 9 நிமிடம் ஆகிவிடும்.

இந்த மாதப் புதிர்

குதிரை வியாபாரிக்கு எழுந்த பிரச்சினை!

ஒரு குதிரை வியாபாரி இரண்டு குதிரைகளை ஓட்டிக் கொண்டு சந்தைக்கு புறப்படுகிறான். புறப்பட்டு செல்லும் வழியில் இரவு நேரமாகி விடுகின்றது. மழைக் காலம் வேறு. இரவு தங்கி விட்டு காலையில் செல்ல நினைக்கிறான். அந்த ஊரின் எல்லையில் ஒரு குதிரை லாயத்தை பார்க்கிறான். அந்த லாயத்தில் தன்னுடைய குதிரைகளை கட்டிப்போட்டு விட்டு காலையில் ஓட்டிச் செல்ல நினைக்கிறான். அந்தக் குதிரை லாயத்தில் பக்கத்திற்கு நான்கு குதிரைகளாக அவை கட்டப்பட்டிருந்தன.

குதிரை வியாபாரி அங்கே நின்று கொண்டிருந்த காவலாளியிடம் இந்த இரண்டு குதிரைகளையும் இங்கே கட்டிப் போட்டு இரவு தங்கிவிட்டு காலையில் ஓட்டிக் கொண்டு போய் விடுவதாகக் கேட்கிறான். அதற்கு அந்த காவலாளி, எங்க முதலாளி வந்து குதிரைகளை எண்ணிப் பார்ப்பார். எந்த பக்கம் நின்று பார்த்தாலும் பன்னிரெண்டு குதிரைகள் இருக்க வேண்டும். அப்படி எண்ணி பார்க்கும் போது கூட இருந்தாலும் குறைய இருந்தாலும், எங்க முதலாளி என்னிடம் கேள்வி கேட்பார்; அதற்கு நான் பதில் சொல்ல வேண்டும்; இப்படி இருப்பதால் இங்கே கட்டிப்போட முடியாது என்று கூறி மறுத்து விடுகிறான். ஆனால் அந்த குதிரை வியாபாரி... எந்த பக்கம் நின்று பார்த்தாலும் பன்னிரெண்டு குதிரைகள் தானே தெரிய வேண்டும் ஆமா... நான் கட்டிக் காண்பிக்கிறேன் என்று கூறி தன் கொண்டு வந்த இரண்டு குதிரைகளையும் அந்த குதிரைகளுடன் கட்டிப் போட்டு, எந்த பக்கம் நின்று பார்த்தாலும் பன்னிரெண்டு குதிரைகள் வரும்படி செய்தான். காவலாளி வியப்படைந்தான். முதலாளியும் வந்து ஒவ்வொரு பக்கமாக நின்று குதிரைகளைச் சரிபார்த்தார். எந்தப் பக்கம் நின்று பார்த்தாலும் பன்னிரெண்டு குதிரைகள் தெரிந்தன. சரி முப்பத்தி இரண்டு குதிரைகள் சரியாக இருக்கின்றது என்று எண்ணி வீட்டுக்கு சென்று விட்டார். காலையில் எழுந்து, தன்னுடைய குதிரைகளை லாயத்திலிருந்து அவிழ்த்து முன்பு இருந்த போல் மற்ற குதிரைகளைக் கட்டிப் போட்டு விட்டு சென்றான் வியாபாரி. இது எப்படிச் சாத்தியம் என்று கூறுங்கள்!

என். இராமச்சந்திரன், கு...

விடை: அடுத்த இத...

வானைப் பற்றி கேளாய் கண்ணே!

மொட்டை மாடியில் மல்லாந்து படுத்து
முழுதாய் வானைப் பார் - அதில்
எண்ணிலடங்கா நட்சத்திரங்கள்
எப்படி வந்தன கேள்.

தென்னை மரத்தின் ஓலைகளினூடே
தெரியும் நிலவைப் பார் - அது
தேய்ந்து மறைந்து
தோன்றி வளரும் விந்தை என்ன கேள்.

மழை பெய்யும் நாளில்
மனசைக் கவரும் வான வில்லைப் பார் - அதில்
ஏழு வண்ணங்கள்
எப்படி வந்தன என்றே கொஞ்சம் கேள்.

கிழக்கே உதிக்கும் செவ்வண்ணச் சூரியன்
மேற்கில் மறையும் அழகைப் பார் - அது
இரவு முழுக்க
எங்கே ஒளிந்தது என்றே நீயும் கேள்.

நீல வானில் இருக்குது விந்தைகள் நிறைய
நிறைய நிறையவே - அதில்
மந்திரமில்லை, மாயமில்லை
எல்லாம் அறிவியல் அறிவாய் கண்ணே!

கலைநேசப் பிரபு
நெய்வேலி

சூரியனைச் சுற்றி

சூரியன் என்னும் விண்மீனால்
சுகம் பெறும் உலகம் நீயறிவாய்
ஒளியும் வெப்பம் உலகினுக்கு
ஒன்றாய்த் தந்து உதவுது பார்.

செவ்வாய் புதனும் வியாழனோடு
சேர்ந்த வெள்ளி சனிபூமி
யுரேனஸ் நெப்டியூன் புளூட்டோவும்
ஒருவழி சீராய்ச் சுற்றிடுமாம்.

அருகில் சுற்றும் புதனென்றால்
அந்தம் அதிலே புளூட்டோவாம்
பூமி மூன்றாம் இடமென்று
புரிந்து கொள்வாய் நீயின்று.

வெ. சிவநேசன்
இராமச்சந்திராபுரம்
உடுமலைப்பேட்டை

பூமியை கொளுத்தாதீர்கள்

'பூமியை கொளுத்தாதீர்கள்!' என்ற தலைப்பைப் பார்த்தவுடனே நம்ப மறுக்கிறீர்களா? ஆனால் உண்மைதான். நாம் தான் நமது பூமியை மெல்ல மெல்ல எரிக்கத் துவங்கியுள்ளோம்.

மக்கட்தொகைப் பெருக்கம், தொழிற்சாலை அதிகரிப்பு, அதிக உணவுப் பொருள் தேவை, நாகரிகத்தின் பேரில் மனிதன் வாழும் பகட்டான வாழ்க்கை மற்றும் பலவும் அவனை தன் சுற்றுச் சூழலையே பாழ்படுத்தத் தூண்டுகின்றன. விளைவு அவனுக்கே ஆபத்தாக முடியும் என்பதில் ஐயமில்லை.

வெப்பநிலையும் காரணமும்

இன்று நாம் வாழும் பூமியின் வெப்பநிலை 35° C - 40° C ஆகவுள்ளது. ஆனால் தொழிற் சாலைகள் மற்றும் வாகனங்களின் கழிவு வாயுக்கள் வாயு மண்டல வெப்ப நிலையைத் தொடர்ந்து அதிகரிக்கச் செய்து வருகின்றது.

இவ்வாறாக தொடர்ந்து வெப்ப நிலை அதிகரித்துக் கொண்டே சென்றால் பூமியில் மனிதன் மட்டுமல்ல, வேறு எந்த உயிரினமும் வாழ இயலாத சூழல் ஏற்பட்டுவிடும்.

பூமியின் வெப்பநிலை தொடர்ந்து அதிகரித்து வருவதற்கு கார்பன் - டை - ஆக்ஸைடு, மீத்தேன், குளோரோபுளோரோ, கார்பன், நைட்ரஸ் ஆக்ஸைடு ஆகிய வாயுக்களின் அடர்த்தி அதிகரித்து வருவதே காரணமாக அமைகிறது.

வளி மண்டலத்தில் கரியமில வாயுவின் நிலை (CO_2)

நேற்று - இன்று - நாளை

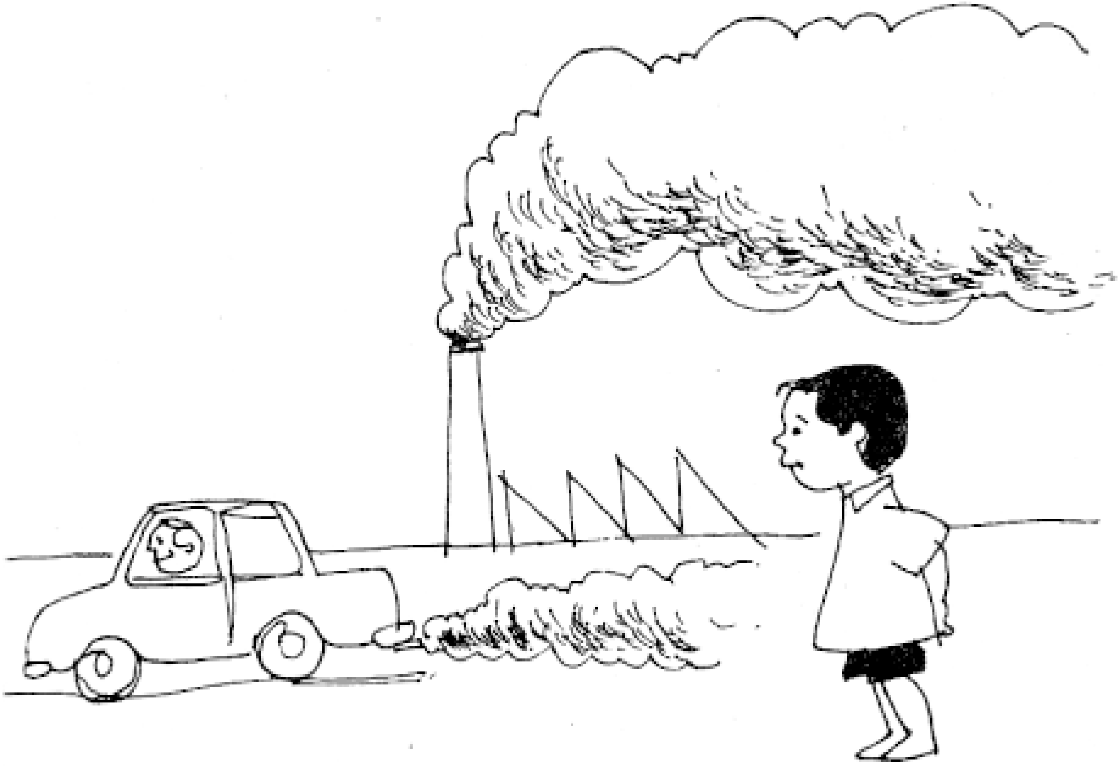
கடந்த 20,000 ஆண்டுகளுக்கு முன் வளிமண்டல கரியமில வாயுவின் அடர்த்தி 200 PPM ஆகவே இருந்தது. பின்பு 10,000 ஆண்டுகளில் அதன் அடர்த்தி 280 PPM ஆனது. (ஒரு PPM என்பது 10 லட்சத்தில் ஒரு பங்கு என்பதாகும்.)

1860-இல் தொழிற்புரட்சி ஏற்பட்ட போது கரியமில வாயுவின் அடர்த்தி 290 PPM ஆனது. ஆனால் இன்றைய நிலை என்ன தெரியுமா?

வளிமண்டல கரியமில வாயுவின் அடர்த்தி 290 PPM லிருந்து 360 PPM அளவிற்கு உயர்ந்து விட்டது. இந்நிலை தொடருமானால் கி.பி. 2030-க்குள் வளி மண்டல கரியமில வாயுவின் அளவு இரட்டிப்பாகும் என அறிவியல் அறிஞர்கள் கணக்கிட்டிருக்கிறார்கள். கரியமில வாயுவின் அடர்த்தி இரட்டிப்பானால் என்ன என்று எண்ணிவிடாதீர்கள்! நாம் தான் பாதிப்புக் குள்ளாவோம்.

பூமி எப்படி எரியும்?

கார்பன் - டை - ஆக்ஸைடு குளோரோ புளோரோ, கார்பன், மீ



தேன், நைட்ரஸ் ஆக்ஸைடு ஆகியவை எப்படி பூமியை எரிக்கும் என்பதை அருகிலுள்ள படத்தின் மூலம் அறிந்து கொள்ளலாம்.

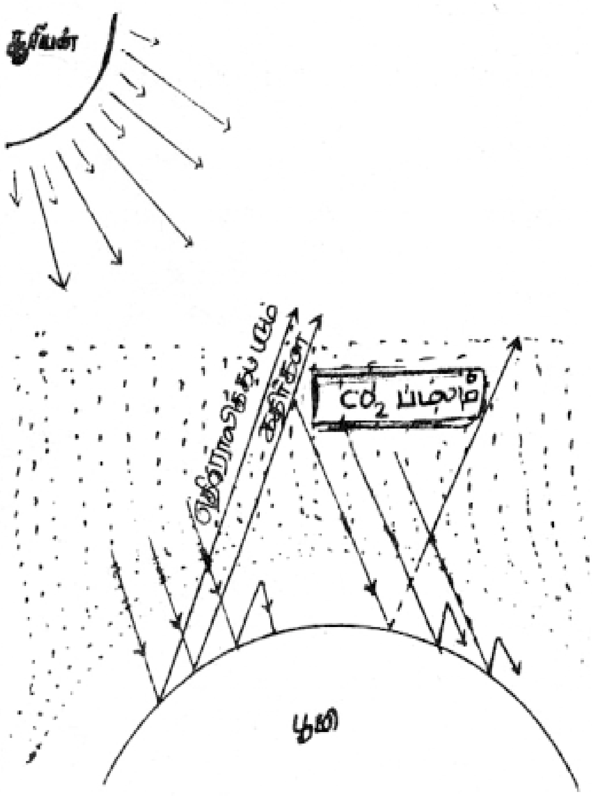
படத்தில் காட்டியுள்ளபடி கரியமிலவாயு வளி மண்டலத்தில் ஒரு அடர்ந்த படலத்தை அமைத்துக் கொள்கிறது. சூரியனிடமிருந்து பூமிக்கு வரும் ஒளிக்கதிர்கள் அந்தப் படலத்தை ஊடுருவிக் கொண்டு வந்து பூமியைத் தாக்குகின்றன. ஆனால், பூமியினின்று எதிரொலிக்கப்படும் அகச்சிவப்பு மற்றும் பிற ஒளிக்கதிர்கள் அந்த வாயுப் படலத்தை ஊடுருவிச் செல்ல முடியாமல் மீண்டும் பூமிக்கே திரும்பி வருகின்றன. இதனால் ஆண்டுக்கு ஆண்டு பூமியின் வெப்பநிலை உயர்ந்து கொண்டே போகிறது. இதற்கு 'பசுங்குடில் விளைவு' என்று பெயர்.

எவ்வாறு கோடைக் காலத்தில் ஓட்டு வீடுகளில் வெப்பநிலை அதிகரிக்கிறதோ அதுபோல இந்த வாயுப்படலத்தால் பூமியின் வெப்பநிலை தொடர்ந்து அதிகரிக்கும்.

எப்படித் தடுப்பது?

இந்நிகழ்வினைத் தடுக்க இன்று அறிவியலாளர் பல்வேறு ஆராய்ச்சிகளை மேற்கொண்டு வருகின்றனர்.

CO_2 வாயுவை வெளியேற்றுகின்ற வழக்கமான தொல் படிவு எரிபொருள் களுக்குப் (Fossil Fuel) பதிலாக வேறு ஆற்றல் சாதனங்க ளைக் கண்டுபி டிக்க முயன்று வரு கின்றனர். நாமும் நம்மால் இயன்ற அளவு மரங்களை வளர்ப்பதன் மூலம் கரியமிலவாயு வளி மண்டலத்தில் பரவுவதைத் தவிர்க்க இயலும். ஏனெனில் தொழிற் சாலைகளால் வெளியேற்றப் படும் கரிய மிலவாயு அதிக அளவிலான தாவரங்க ளால் உட்கவரப்பட வாய்ப்புள்ளது.



ஓசோன் துளை

இன்று நம்மை அச்சுறுத்தும் மிகப் பெரிய பிரச்சினை சுற்றுச் சூழல் சீர்கேட்டி னால் ஓசோன் படலத்தில் உருவாகிக் கொண்டு வரும் துளை ஆகும்.

அது என்ன ஓசோன்? அதில் விழும் துளைக்கும் நமக்கும் என்ன தொடர்பு என்று நினைக்கிறீர்களா? அதற்கு முத லில் ஓசோன் என்றால் என்ன என்பதைத் தெரிந்து கொள்வோம்.

ஓசோன் என்பது மூன்று ஆக்ஸிஜன் அணுக்களால் ஆன மூலக்கூறாகும் (O_3).

வளி மண்டலத்தில் உள்ள ஆக்ஸிஜன் (O_2) சூரியனின் கதிர் வீச்சினால் சிதைவுற்று O அணு வாக பிரிகிறது.

$$O_2 \rightarrow O + O$$

இந்த ஆக்ஸி ஜன் அணு வளி மண்டலத்தை பர வியுள்ள மற்ற ஆக் ஸிஜன் மூலக்கூறுக ளுடன் வினைபு ரிந்து ஓசோனை உருவாக்கு கின் றது. அது ஒரு பட லமாக பூமியின் மேற்பரப்பில் (12 கி.மீ முதல் 35 கி.மீ உயரத்தில்) பரவி இருக்கிறது.

நம் கடமை

ஓசோன் எதிரிகளின் பயன்பாட் டைக் குறைப்பதின் மூலமும் மாற்று வேதிப் பொருட்களை பயன்படுத்துவ தன் மூலமும் ஓசோன் படலத்தை நாம் அழிவிலிருந்து காப்பாற்ற முடியும்.

எனவே நாம் அனைவரும் ஓரணி யில் திரண்டு அழிவில்லா நிலையான முன்னேற்றம் (Sustainable Development) பெற வழிகோலுவோம். இதன் மூலமே பூமியை காப்பாற்றி நம் சந்ததியினர் வாழ வழி வகை செய்யமுடியும். நாம் வாழும் பூமியை நாமே காப்போம் நம் சந்ததியின ருக்காக.

அபிஹத்தா

ஏமாற்றும் எந்திரம்

மனிதர்களில் ஏமாற்றுபவர்கள் நிறைய பேர் இருக்கிறார்கள். ஆனால் நாம் செய்த ஒரு எந்திரம் நம்மை ஏமாற்றுவதா? புதுக்கதையா யிருக்கிறதே?

இந்த அறிவியல் யுகத்தில் எதைத்தான் மெஷின் செய்யலே? மனுஷன் செய்யற எல்லா வேலையையும் மெஷின் செய்யு தாமே? அப்படி இருக்கும் போது ஏமாத்துற வேலையையும் அது செய்யிறதுலே ஆச்சரி யம் இல்லைதான்.

பார்க்கப் போனால் இதெல்லாம் கொஞ் சம் பழைய சமாசாரம் தான். அதாவது ஒரு முக்கால் நூற்றாண்டுக்கு முந்திய விஷயம். அப்பொழுதே இந்த ஏமாற்றுகிற எந்திரம் இருந்தது. நம்முடைய மூதாதையர் பலர் அந்த எந்திரத்தால் ஏமாற்றப்பட்டார்கள்.

ஏமாற்றுவது என்கிற மோசச் செயலுக்கு ஒரு எந்திரமா? யாரய்யா அதைக் கண்டு பிடித் தது? அந்த ஆளைப் பார்த்து, நீயெல்லாம் ஒரு மனுசனா? இத்தனை பேரை ஏமாத்திய பாவம் உன்னைச் சும்மா விடாது என்று கேட் கத் தோன்றுவது இயற்கை.

யோசித்துப் பார்த்தால் தவறு நம்மீது தான். ஆம். இந்த எந்திரத்தை இயக்க எந்த ஆற்றலும் தேவையில்லை. ஆயுசு பூராவும் இது இயங்கிக் கொண்டேயிருக்கும். விறகு, நிலக்கரி, டீசல், சூரியசக்தி.. எதுவுமே இதற் குத் தேவையில்லை. புவிஈர்ப்பு விசை இருக் கும் வரை இதன் இயக்கம் நிற்காது என்றெல் லாம் தப்புக் கணக்குப் போட்டது நம்மவர் கள்தான். அது இயங்கவில்லை என்றதும் அந்த எந்திரம் நம்மை ஏமாற்றிவிட்டது என்று குற்றம் சாட்டுவது எவ்வகையில் நியாயம்?

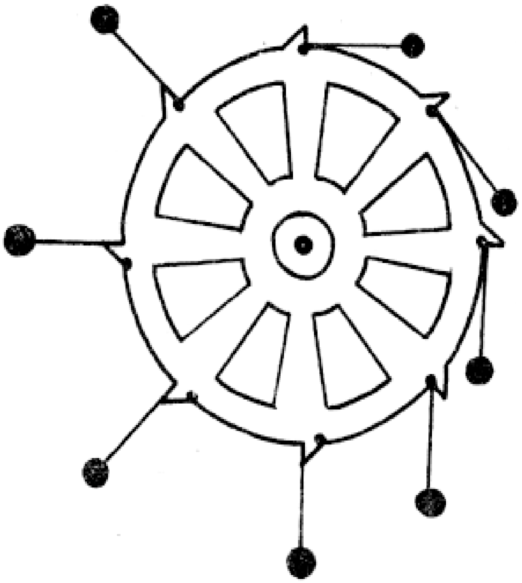
சுவாரஸ்யமாயிருக்கிறதில்லையா? உண்மையைச் சொல்லி விடுகிறேன். அந்த எந்திரத்தின் பெயர் ஓயாத இயக்க எந்திரம் (prepetual motion machine). இதற்கு ஏமாற்றும் எந்திரம் என்பது நான் வைத்த பட்டப் பெயர்.

அதென்ன ஓயாத இயக்கம்? அதாவது நிற்காமல் இயங்கிக் கொண்டே இருக்கும் நிலை. ஓயாத இயக்க எந்திரத்தை உருவாக்கி யவுடன் அது தொடர்ந்து செயல்பட ஆரம் பித்து அச்சு முறியும் வரை ஓடிக்கொண்டேயி ருக்கும். அப்படிப்பட்ட ஒரு எந்திரம்தான் நீங் கள் அடுத்த பக்கத்தில் பார்ப்பது. அதை நன்கு கவனியுங்கள்.

நன்றாகப் பார்த்து விட்டீர்களா? இப் பொழுது சொல்லுங்கள். இது நிற்காமல் ஓடிக் கொண்டேயிருக்குமில்லையா? நிச்சய மாக. சக்கரத்தின் இடது பாதியிலுள்ள உலோ கக் கோளங்கள் வலது பக்கத்தில் உள்ளவற் றைவிட, சக்கரத்தின் மையத்திலிருந்து அதி கத் தொலைவில் உள்ளன. அதனால் இடதுபு றத்தில் ஒரு கீழ் நோக்கிய சுழற்று விசை உரு வாகி சக்கரம் கடிகாரச் சுற்றுத் திசையில் சுழல ஆரம்பிக்கும். அவ்வாறு சுழலும் போது ஒவ் வோர் உலோகப் பந்தும் அதற்கு முந்தைய பந்து எந்த இடத்திலிருந்ததோ அந்த இடத்தை அடைகிறது. அதனால் திருப்பு விசை மாறாமல் இருந்து சக்கரத்தைச் சுழற் றிக் கொண்டே இருக்கிறது. ஆனால் இந்த இயந்திரத்தைச் செய்து வைத்தபோது அது இயங்கவில்லை. இலேசாய்ச் சுற்றிவிட்டார் கள். இரண்டு சுற்றுச் சுற்றிவிட்டு எருமை மாடு மாதிரி நின்று விட்டது. செய்தவர் இப்ப டிச் சந்தேகப்பட்டார். ஒருவேளை உலோகப் பந்தைச் சக்கரத்தோடு இணைக்கும் தண்டின் நீளம் போதுமானதாக இல்லாமலிருக்கலாம். ஆகவே அதை மாற்றி கொஞ்சம் நீளமான தண்டுகளாய்ப் பொருத்தினார். ஆனாலும் சக் கரம் சுழலவில்லை. ஏமாற்றமே எஞ்சியது.

அது ஏன் சுற்றாமல் போயிற்று? காரணத்தை உங்களால் யூகிக்க முடிகிறதா?

உராய்வு விசை, காற்றுத் தடை ஆகியவற்றைக் கணக்கில் கொள்ள வேண்டாம். திருப்பு விசையோடு ஒப்பிடும் போது அவை புறக்கணிக்கத்தக்க அளவுக்கு மிகச் சிறியவை. அப்படியானால் எந்தச் சக்தி அதைச் சுழலாமல் செய்தது? நாம்தான் எங்கோ தவறு செய்திருக்கிறோம்.



ஓயாத இயக்க எந்திரம்

ஒரு விஷயம் யோசித்தீர்களா? சக்கரத்தின் மையம் வழியாக ஒரு செங்குத்துக் கோடு வரைந்து கொள்வோம். கோட்டின் இருபுறங்களிலும் உள்ள உலோகப் பந்துகளை எண்ணுங்கள். கீழே நட்ட நடுவில் ஒரு பந்து உள்ளதே அதை இரண்டாகப் பிரித்து பக்கத்திற்குப் பாதி கொடுத்து விடுவோம். இப்பொழுது சொல்லுங்கள்.

இடது புறம் - $3\frac{1}{2}$ பந்துகள்
வலது புறம் - $4\frac{1}{2}$ பந்துகள்

அங்கே தான் சிக்கலே. இடது புறத்தில்தானே திருப்பு விசை செயல்படுகிறது. அதை வலது புறம் உள்ள அதிகப்படியான ஒரு பந்தின் எடை சமன் செய்து விடுகிறது. அதனால்தான் சக்கரம் சுழலவில்லை.

இப்பொழுது சொல்லுங்கள். எந்திரம் ஏமாற்றியதா? இல்லை நாம் தான் ஏமாந்து போனோம்.

இந்த இடத்தில்தான் ஆற்றலை ஆக்கவோ அழிக்கவோ முடியாது என்ற ஆற்றல் அழிவின்மை விதி நிருபிக்கப்படுகிறது.

அப்படியானால் தற்போதுள்ள எந்திரங்கள் ஆற்றலை உருவாக்க வில்லையா?

நிச்சயமாக இல்லை. அப்படியானால் அவை எப்படி வேலை செய்கின்றன? அதற்கான ஆற்றலை ஏதோ ஒரு வழியில் அந்த எந்திரத்திற்கு நாம் கொடுத்து இருக்கிறோம். என்ன குழப்புகிறதா? இந்த உதாரணத்தைப் படியுங்கள்.

மாவு அரைக்க வேண்டும். அதற்கு கிரைண்டர் என்னும் எந்திரம் தேவைப்படுகிறது. அதுதன் எந்திர ஆற்றலால் மாவு அரைக்கிறது. அந்த எந்திர ஆற்றலை எந்திரம் தானாகவே உருவாக்கியதா? இல்லை. நாம் கொடுத்த மின்னாற்றலை அது எந்திர ஆற்றலாக மாற்றுகிறது. அவ்வளவே. இது எல்லா எந்திரங்களுக்கும் பொருந்தும். அதாவது எந்திரமென்பதே ஓர் ஆற்றலை மற்றோர் ஆற்றலாக மாற்றும் அமைப்பேயன்றி, ஆற்றலை உருவாக்குவதன்று.

இதைப் புரிந்து கொள்ளாததால் தான் நாம் ஏமாந்தோம். ஆற்றலை உருவாக்கக் கூடிய ஓயாத இயக்கம் (Prepetual motion) என்ற தத்துவமும் அதன் விளைவாக உருவாக்கப்பட்ட ஓயாத இயக்க எந்திரமும் வெறும் கற்பனைகளே.

ஆகவே, நண்பர்களே! அறிவியல் கோட்பாடுகளை நன்கு புரிந்து கொண்டால் இது போன்று ஏமாற்றமடைவதை தவிர்க்கலாம்.

கோ. ஜெகப்பிரியன்
அழகப்பா பொறியியற் கல்லூரி, காரைக்குடி

உப்பளப் பயணம்

துளிர் இல்ல மாணவ மாணவிகள், துளிர் இல்ல அமைப்பாளர்களுக்கான மாநில அளவிலான இயற்கை முகாம் இவ்வாண்டு கோடையில் மே 26 முதல் 28 வரை இராமநாதபுரம் மாவட்டத்தில் உள்ள தேவிபட்டிணத்தில் சிறப்பாக நடைபெற்றது. முகாமின் இறுதி நாளில் பங்கேற்பாளர்கள் இறால் பண்ணை, உப்பளங்களைப் பார்த்து வரப் புறப்பட்டனர்.

உப்பளத்தில் கால் வைத்ததும் சுதந்திரப் போராட்டக்கால நினைவு வெள்ளையன் எது எதற்கோ வரி போட்டதைப் பொறுத்திருந்த மக்கள், உப்புக்கு வரியிட்டதைப் பொறுக்க மாட்டாது பொங்கியெழுந்து உப்புக் காய்ச்சி அடக்கு முறைக்கு ஆளான சுதந்திரப் போராட்டத் தியாகிகளின் நினைவு நெஞ்சில் நிழலாடியது.

நமது அன்றாட வாழ்விலிருந்து பிரிக்க முடியாத உப்பைத் தொழிலாளர்கள் எப்படிக் கடல் நீரிலிருந்து பிரித்து எடுக்கிறார்கள் என்பதை அறிய முயன்ற துளிர்களின் ஆவல் அவர்களின் கண்ணில் தெரிந்தது.

'ஏர் இன்றி கலப்பை இன்றி

ஏழுநாளில் வெள்ளாமை — அது என்ன?' என ஒருவருக்கொருவர் விடுகதைப் போட்டுக் கொண்டனர்.

உப்பளத்தில் பணியாற்றும் பெரியவரைப் பார்த்து நமது துளிர்கள் வினாக்களைச் சரமாரியாகத் தொடுத்தனர். அவரும் ஆர்வமாக பாத்திகளின் நடுவே ஓடி ஆடி விளக்கத் துவங்கினார்.

அந்த உப்பளத்திற்குத் தேவையான நீர், நிலத்தடி நீராக டீசல் மோட்டார் மூலம் பெரிய பெரிய பாத்திகளில் (ஆண் பாத்திகள்) நிரப்பப்படுகிறது. ஆவியாதல், மண் உறிஞ்சுதல் மூலம் உப்பு நீரில் உள்ள நல்ல நீர் குறைந்து அடர்த்தி அதிகமானதும் அந்நீர் வாய்க்கால்கள் மூலம் சிறு சிறு பாத்திகளில் (பெண் பாத்திகள்) நிரப்பப்படுகிறது. அதில் உப்பு படிகமாக நீரின் அடியில் படிய அதை இரண்டு அல்லது மூன்று நாட்களுக்கு ஒரு முறை நீண்ட மர அகப்பைகள் மூலம் வாரி எடுக்கப்பட்டு பாத்திகளின் நடுவே போடப்படுகிறது. அதிலிருந்து நீர் வடிந்ததும் பின்னர்

உயரமான இடத்தில் உப்பு கொட்டப்படுகிறது. அங்கிருந்து லாரிகள் மூலம் உப்பு நாட்டின் பல பகுதிகளுக்கும் அனுப்பப்படுகின்றது. அரசு புறம்போக்கு நிலங்களிலும், உப்பளங்கள் அமைக்கப்பட்டுள்ளன. அங்கு பணியாற்றுவோர் சிலர் உப்பளங்களின் நடுவே குடிசை போட்டுக் கொண்டு வாழ்கின்றனர். அவர்கள் குடிநீருக்கு சிரமப்படுகின்றனர்.

நாம் பார்த்த பெரியவர் நன்கு வெள்ளை உப்பு எடுக்கும் திறமை பெற்றவர் என்பதற்காக தூத்துக்குடியிலிருந்து தேவி பட்டணத்திற்குக் குடி பெயர்ந்துள்ளார். தனது 7 வயதிலிருந்தே உப்பள வேலை செய்வதாகக் குறிப்பிட்டார். தற்போது 69 வயது நிரம்பிவிட்ட இவருக்கு உதவ இவரது மகளும் பேரனும் அருகிலிருந்தனர். மூவருமே (மூன்று தலைமுறை) எழுதப் படிக்கத் தெரியாதவர்கள். 62 ஆண்டு காலம் உப்புத் தொழிலைச் செய்வதாகக் குறிப்பிட்ட அவரது வாழ்க்கை நிலை, மாறாமல் அப்படியே இருக்கிறது. ஊறுகாயையும், கருவாட்டையும் பாதுகாக்கும் உப்பு அவரது வாழ்க்கைபையும் அப்படியே மாறாமல் வைத்திருந்தது.

உப்பு எடுக்க நாளானால் அது படிகமாக மாறாமல் ஊசி போல் ஆகிவிடுமென்றும், அது உணவுக்குப் பயன்படாதென்றும் கூறிக் கொண்டிருந்தார். பாத்திகள் ஆண்டுக்கு ஒரு முறை எவ்வாறு சரி செய்யப்படுகிறதென்றும் பாத்தி அமைக்கும் முறை குறித்தும் விளக்கினார். துளிர் இல்லக் குழந்தைகளுக்கு வாழ்வில் ஒரு புதிய செய்தியைத் தெரிந்து கொள்ள, ஒரு தொழிலைப் பற்றி முழுமையாக அறிய இப்பயணம் உதவியது.

அ.வ. நாயகம், தஞ்சை

யுரேகா - வெற்றிப் பட்டியல்

I. M.B. ரகுபதி & கோபி
S/o. M.S.R. பாலுசாமி, 42. B, அருணாநகர், காஞ்சிபுரம்

II

S. சிவதீப், S/o. S. சுகுமார், தபால்பெட்டி எண் -1, நாகமலை, மதுரை.

III

முத்துகிருஷ்ணபேரி, -S. காளிரத்னம், P. முருகன், T. ஜெயராஜ், T. சிவசங்கர்,
சர்.சி.வி. இராமன் துளிர் இல்லம், முத்துக் கிருஷ்ணப் பேரி, கீழ்ப்பாவூர், நெல்லை.

IV

கஞ்சனூர். டி. அகிலா, முத்துகிருஷ்ணப்பேரி, டி. சந்தனராஜா

V

கஞ்சனூர். பி. தவச்செல்வி,
அய்யம்பேட்டை பி. ராஜா

VI

கஞ்சனூர் எஸ். சுப்பிரமணி
செங்கல்பட்டு ஆர். வித்யாலட்சுமி

VII

1. மன்னார்குடி கே.ஆர். இளவரசி
2. குறிப்பன்குளம் ப. சுரேந்தர், அ. ராஜே... மல்லி,
எஸ். விஜயா, எஸ். ஜான்சன், எஸ். வேலாயுதம்
3. மணக்கால் அய்யம்பேட்டை - பா. ராஜா
4. குத்தாலம் - மு. பாபு
5. மாம்பலப்பட்டு, டி. செந்தில்நாதன்
6. கஞ்சனூர் எஸ். நடராஜன்
7. கொளத்தூர் - கே.எம். பாலாஜி.

ஆகஸ்ட் - துளிர் - 3-D புதிர்
வெற்றி பெற்றோர்

1. எம்.டி. வசந்த், 48, ஒத்தைத்தெரு, மன்னார்குடி - 614 001.
2. எஸ். பொன்வீரம்மா தேவி, சண்முகபுரம், பழநி
3. கோ. சு. வைரமுத்து
S/o. கோ. சுப்பையா M.A., M.Ed., 1/103 அண்ணா நகர், மாத்தூர், புதுக்கோட்டை - 622 515.

(புதிர் விடை: தவளை)

சுற்றுச் சூழல் விழிப்புணர்வு

நம் முன்னோர் சுற்றுப்புறச் சூழலைப் பல விதங்களில் பாதுகாத்து வந்தார்கள். ஊர் மரம் (தல விருட்சம்) என்ற பெயரில் கோவில்களில் மரங்களை வைத்து வழிகாட்டினார்கள். காவல் மரம் என்ற பெயரில் அரசர்களும் சிற்றரசர்களும் குறிப்பிட்ட மரங்களைப் பாதுகாத்து வந்தார்கள். சேர, சோழ, பாண்டியர் முறையே பனை, ஆத்தி, வேப்ப மரங்களைப் போற்றி அவற்றின் மாலைகளைச் சூடிக் கொண்டார்கள்.

சுற்றுச் சூழல் கேடு நிலம், நீர், காற்று ஆகிய ஊடகங்களை பாதிக்கிறது.

செயற்கை உரங்கள், பூச்சிக் கொல்லி மருந்துகள் ஆகியவற்றை அதிகமாகப் பயன்படுத்துதல், தோல் பதனிடும் தொழிற்சாலைகள் வெளியேற்றும் கழிவு நீர் ஆகியன நிலத்தின் நல்லியல்பை மாற்றி விடுகின்றன.

சாக்கடை நீர், தொழிற்சாலைகளின் கழிவு நீர், கப்பலினின்று கசிந்து வெளியேறும் கச்சா எண்ணெய் போன்றவற்றால் ஆறும் கடலும் தூய்மை இழந்து விடுகின்றன. இதனால் கடல்வாழ் உயிரிகள் மடிகின்றன. உயிர்வளியை அதிக அளவில் உற்பத்தி செய்யும் பைட்டோ பிளாங்க்டன் அழிந்து விடுகிறது.

வாகனம், தொழிற்சாலை, அனல் மின்நிலையம் ஆகியன காற்றை மாசுபடுத்துகின்றன. இதனால் கரியமில வாயு, கார்பன் மோனாக்சைடு ஆகியன காற்றில் கலந்து பசுங்குடில் விளைவுக்கு வழி வகுக்கின்றது. இதனால் ஆண்டுதோறும் பூமியின் மேற்பரப்பில் சூரிய வெப்பம் கூடுகிறது. பருவமழை தவறி பஞ்சம் ஏற்படுகிறது. ஆர்டிக், அண்டார்டிக் பகுதிகளிலுள்ள பனிமலைகள் உருகி கடல் மட்டம் உயர்ந்து தரைப்பகுதி மூழ்கும் அபாயமிருக்கிறது. ஓசோன் போர்வையில் துளைகள் ஏற்படும். அவற்றின் வழி பாயும் புற ஊதாக் கதிர் மக்கள் நலத்தை பாதிக்கும். காற்றிலுள்ள கந்தகடையாக்ஸைடும் நைட்ரஜன் ஆக்சைடும், மழைநீரில் கரைந்து அமில மழை பெய்யும். அது காடுகளை, நீர்நிலைகளை மாசு படுத்தும்.

மனிதரின் செவிப்புலன் 105 டெசிபெல் வரை ஒலி ஆற்றலை தாங்கவல்லது. அந்த எல்லை மீறி விட்டால் நரம்பு மண்டலம், இரத்த அழுத்தம் ஆகியன பாதிக்கப்படும்.

சுற்றுப் புறச் சூழல் சிதையாமல் பராமரிக்க வழி முறைகள் பல உள்ளன. இவற்றில் புற நிலைக்கட்டுப்பாடு, புதிய தொழில் நுட்பம், அக நிலைக்கட்டுப்பாடு ஆகியன முக்கியத்துவம் உடையன.

மறுசுழற்சி முறை (Re-cycling) மூலம் மாசுபட்ட நீரைத் தூய்மைசெய்து பயன்படுத்தலாம். தொழில் நுட்பம் மூலம் வாகனப் புகையை மட்டுப்படுத்தலாம்.

இரவு நேரத்தில் பாலைவனம் வெளிவிடும் ஈரத்தன்மையை இழுத்து மேகம் உருவாகுவதற்கு புது தொழில்நுட்பம் கைகொடுக்கும்.

புகைப்பிடிப்பது, மரம் வெட்டும் செயல், ஒலி பெருக்கி இரைச்சல், அணுக்குண்டுச் சோதனை ஆகியவற்றை மனிதன் கை விடுவது அகநிலைக் கட்டுப்பாடாகும்.

சுற்றுச் சூழல் கல்வி, தொடக்கப்பள்ளி முதல் பல்கலைக்கழகம் வரை போதிக்கப்பட வேண்டும்.

பத்திரிகை, தொலைக் காட்சி, வானொலி ஆகியன இத்துறையில் தொண்டாற்ற வேண்டும்.

எழுத்தாளர்கள் பத்திரிகை மூலமும் தொண்டு நிறுவனங்கள் நேரடியாகவும் கதை நாடகம் மூலமும் மக்களுக்கு எடுத்துச் செல்ல வேண்டும்.

டாக்டர் மலையமான்

நெருப்பு இல்லாமல் புகையுமா?

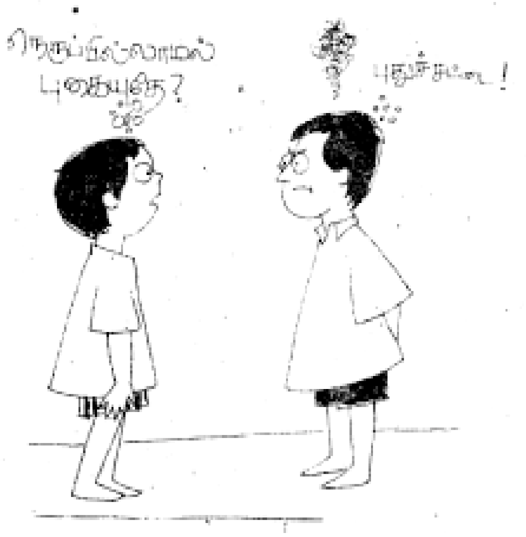
எரிதலைப் பற்றி கேள்விப்பட்டிருப்பீங்க! தீக்குச்சி, நெருப்பு இல்லாமல் எரிய வைக்க முடியுமா? ஒருநாள் எங்கள் ஊர்பக்கம் திடீரென்று ஒரு வீட்டுல தீப்பிடித்து எரிய ஆரம்பிச்சது. மக்கள் அனைவருக்கும் ஒரே பீதி — எப்படி எரிந்திருக்கும் என்று. நீங்க என்ன நினைக்கறீங்கன்னு எனக்கு புரியுது. வீட்டுல சமையல் அறையிலிருந்தோ அல்லது விளக்கிலிருந்தோ தீப்பிடித்திருக்கும் என்பது தானே! இங்கே அப்படியும் பேச்சு அடிபட்டது. ஆனால் சம்பவம் நடைபெற்றது காலை 11 மணி, வீட்டுலயும் ஆட்கள் அன்று இல்லை. அப்புறம் எப்படி நடந்திருக்கும்னு நினைக்கறீங்க. பக்கத்துல உள்ளவங்களெல்லாம் என்ன சொன்னாங்க தெரியுமா? ஏதோ தெய்வ குற்றம், வீட்டுல ஆள் இல்லாதப்ப திடீரென்று தீப்பிடிச்சிருக்குன்னு சொன்னாங்க. இப்படி வதந்தி பரவ ஆரம்பிச்சது. நான் எவ்வளவோ மக்கள்கிட்டே சொல்லிப் பார்த்தும் கேட்கவில்லை. அப்புறந்தா நான் ஒரு சின்ன சோதனையைச் செய்து காண்பிச்சேன். என்ன தெரியுமா? பாஸ்பரஸ்ஸ கொஞ்சம் எடுத்து மாட்டு சாணத்துக்குள்ள வச்சி உலர்ந்த குப்பைகள் உள்ள இடத்துல போட்டேன். சற்று நேரத்துல உலர்ந்து தீப்பிடிக்க ஆரம்பிச்சது. மக்களுக்கு ஒரே ஆச்சரியம். மந்திரமா இருக்குமோ என்று.

பாஸ்பரஸின் . எரிதல் வெப்பநிலை 30 $^{\circ}$ C. எனவே, அது காற்றுடன் கலந்து அறையின் வெப்ப நிலையை அடைந்த உடனேயே தீப்பிடித்து எரிய ஆரம்பித்து விடுகிறது. எனவே தான் ஆய்வகத்தில் பாஸ்பரஸை தண்ணீர் அல்லது மண்ணெண்ணைய்க்குள் வைக்கிறோம் என்று சொன்ன பிறகு தான் மக்கள் உணர்ந்தாங்க.

ஒவ்வொரு பொருளுக்கும் ஒரு குறிப்பிட்ட எரிதல் வெப்பம் உண்டு. அந்த வெப்பநிலைக்கு சூடேற்றப்படும் போது பொருளானது தீப்பிடித்து எரியும். இந்த வெப்பநிலையைத்தான் 'தீப்பற்றுதல் வெப்பநிலை' என்கிறோம்.

காடுகள் திடீரென்று தீப்பற்றி எரிவதைப் பற்றி கேள்விப்பட்டிருப்பீங்க. இதற்கு காரணம் இரண்டு, ஒன்று மரங்களோடு மரங்கள் உரசும் போது வெப்பம் ஏற்பட்டு அது தீப்பற்றும், வெப்ப நிலையை அடைந்தவுடன் எரியத் துவங்கும்.

மற்றொன்று மரங்கள் மட்கும் போது வெப்பம் வெளிப்படுகிறது. இந்த வெப்பம் வெளியேற முடியாத



போது மேலும், மேலும், சேர்ந்து வெப்பம் அதிகரிக்கிறது. இந்த வெப்பம் மெதுவாக அதிகரித்து மரத்தின் எரிதல் வெப்பநிலையை அடைந்தவுடன் தீப்பற்றிக் கொள்கிறது. இதற்கு 'தானாக எரிதல்' என்று பெயர்.

சில எரியக்கூடிய பொருள்கள் எரிதலுக்குட்படும் போது முழுவதும் விளைபொருள்களாக மாற்றப்படுவதில்லை. இதனை 'நிறைவுறா எரிதல்' என்கிறோம். பெட்ரோல் உள்ளெரி எஞ்சினில் எரிக்கப்படும் போது முழுவதும் எரிக்கப்படுவதில்லை. எரியாத பொருள்களின் ஒரு பகுதி வெளியேற்றுத் திறப்பின் வழியே கார்பன் மோனாக்சைடாக(Co) வெளியேற்றப்படுகிறது. இது நச்சுத்தன்மை கொண்டது. இதை நுகர்தல் கூடாது.

ஜி. மனோகரன்
மேலதிருப்பாலக்குடி

கண்டங்கள் நகருகின்றன!

கண்டங்கள் என்று வழங்கப்படும் பெரும் நிலப்பரப்புகள் மெல்ல மெல்ல நகர்ந்து கொண்டிருக்கின்றன என்னும் செய்தி நம்மை வியப்பில் ஆழ்த்தினாலும், அது உண்மையானதேயாகும். 1910 ஆம் ஆண்டு இதைப்பற்றி முதன் முதலில் அறிவித்தவர் எப்.பி.டெய்லர் என்பவராவார். அவர் கருத்தை எச்.பி.பேக்கர், ஏ. வெகினர் போன்ற ஆய்வாளர்களும் ஆதரித்தனர்.

புவிக்கோளில் உள்ள கண்டங்களும், கடல்களும் 12 லட்சம் பாளங்களின் மீது அமைந்துள்ளது. அவற்றுள் யூரோஷியன், இந்தியன், பசிபிக், அமெரிக்கன், ஆப்பிரிக்கன், அண்டார்டிக் ஆகிய பாளங்கள் முக்கியமானவை. அந்த பாளங்கள் ஒவ்வொன்றும் 100 கி.மீ பருமன் கொண்டவை. அவை மெல்ல மெல்ல நகர்ந்து கொண்டிருப்பதாகவும், அவை நகரும் போது ஒன்றோடொன்று உராய்வதால் தான் நில நடுக்கங்கள் ஏற்படுவதாகவும் எப்.பி.டெய்லர் கூறுகிறார்.

கலிபோர்னியாவில் உள்ள சான் ஆண்ட்ரூஸ் நில முறிவு இந்த பாளங்களின் இயக்கத்திற்கு சிறந்த உதாரணமாகும் என டெய்லர் கூறுகிறார். அந்த பாளங்களின் இயக்க வேகம் மிக மிக மெதுவானவை என்றாலும் 1906-ஆம் ஆண்டு சான்பிரான்சிஸ்கோவில் ஏற்பட்ட நில நடுக்கத்தின் போது சான் ஆண்ட்ரூஸ் நிலமுறிவுப் பகுதி சில நிமிடங்களுக்குள் 6 மீட்டர் தூரம் வரை நகர்ந்து விட்டதாம். அதற்கு என்ன காரணம் எனப் புரியாமல் இன்றளவும் விஞ்ஞானிகள் திகைத்துக் கொண்டிருக்கின்றனர்.

கே.வி. கிருபானந்தம்
ஆற்காடு

எரி நட்சத்திரங்கள்

நட்சத்திரங்கள் எரிந்து விழுவதைப் பார்த்து இருப்பீர்கள். இவை பெரும்பாலும் வானில் அப்படியே ஒளி சிந்தி மறைந்து விடும். பூமிக்கு வந்து சேராது. இதையும் கடந்து சில வேளை விண்கற்கள் தரைக்கு வந்து சேரும்.

இப்படி விழுந்த எரிநட்சத்திரக் கல் ஒன்று 1920-ஆம் ஆண்டு தென்மேற்கு ஆப்பிரிக்காவில் 'ஹோபா' என்ற இடத்தில் விழுந்தது. இக்கல்லின் எடை 59 டன் ஆகும்.

இந்த கல்லில் 93% இரும்பும் 7% நிக்கலும் இருந்தது. பூமியில் விழுந்த எரி நட்சத்திரக் கற்களிலேயே இதுதான் மிகப் பெரியது என்பது குறிப்பிடத்தக்கது.

நில நடுக்கம்

நில நடுக்கம் ஏன் ஏற்படுகிறது? நிலத்தடியில் அதிர்ச்சி அலைகள் ஏற்படுவதாலும், அவை பரவுவதாலும் நில நடுக்கம் ஏற்படுகிறது என்று விஞ்ஞானிகள் கூறுகிறார்கள்.

பூமிக் கோளத்தில் உள்ள கண்டங்களும், கடல்களும் பல பாறைப் பாளங்களின் மேல்தான் அமைந்துள்ளன. அவை எப்போதும் நகர்ந்து கொண்டேயிருக்கின்றன. புவியின் புற ஓட்டில் அடியில் ஏற்படும் அழுத்தம் ஒரு குறித்த எல்லையை அடையும் போது அதை தாங்கி நிற்கும் பாளங்கள் ஒன்றையொன்று நெருக்கி உராய்கின்றன. இந்த உராய்வினால் பூமியின் மேற்பரப்பில் சிலிர்ப்புகள் ஏற்படுவதுண்டு.

சில சமயங்களில் ஒரு பாளம் இன்னொரு பாளத்தின் மீதே ஏறிவிடும். அப்போது மேற்பரப்பில் பெரும் பிளவு ஏற்படும். அந்த மோதல் (அ) உராய்வினால் ஏற்படக்கூடிய அதிர்ச்சி அலைகள் ஆயிரக்கணக்கான கி.மீ. தூரம் வரை பரவி நில நடுக்கத்தை உண்டாக்குகின்றன. இவை பெரும்பாலும் பாறைப் பாளங்களின் கோட்டிலேயே கடந்து செல்லும்.

மிகக் கடுமையான நில நடுக்கம் ஏற்பட்ட இடத்தை நிலநடுக்கமுனை என்று கூறுவார்கள்.

ஆண்டுதோறும் புவிக்கோளத்தில் லட்சக்கணக்கான நிலநடுக்கங்கள் ஏற்படுகின்றன. ஆனால் அவற்றில் 90% வெறும் நிலச் சிலிர்ப்புகள் தாம் — அவற்றை மனிதர்களால் உணரமுடியாது.

இருப்பினும் ஆண்டு தோறும் குறைந்த பட்சம் 10% நிலநடுக்கங்களாவது தங்கள் சக்தியை வெளிப்படையாகக் காட்டி விடும். உலகில் அதிகமான நிலநடுக்கங்கள் ஏற்படும் பகுதிகள் ஜப்பான், இந்தோனேசியா, மத்திய தரைக்கடல் பகுதி நாடுகள், கலிபோர்னியாவை ஒட்டியுள்ள சான் ஆன்ட்ரூஸ் ஆகியவை.

இதுவரை ஏற்பட்ட நிலநடுக்கங்களில் பெரிய சேதத்தை ஏற்படுத்தியது 1906-ஆம் ஆண்டில் சான்பிரான்சிஸ்கோவில் ஏற்பட்டதுதான்.

1964-ஆம் ஆண்டில் அலாஸ்காவில் ஏற்பட்ட நில நடுக்கமும் மிகப்பெரியது தான். அதன் ஆற்றல் நிலநடுக்க ஆற்றலை அளக்க பயன்படுத்தப்பட்டு வரும் 'ரிக்டர்' அளவுகோலில் 8.4 ரிக்டர் அலகாகும். ரிக்டர் அளவு 7-க்கும் மேல் கொண்ட நிலநடுக்கங்கள் பெரும் சேதம் விளைவிப்பன. 1556-ஆம் ஆண்டில் வடசீனாவில் ஏற்பட்ட ஒரு பூகம்பத்தில் 8 லட்சத்து 30 ஆயிரம் மக்கள் மடிந்தார்கள்.

இப்படி பேரழிவிற்கு வித்திடும் நில நடுக்கங்களால் சில நற்பயன்களும் ஏற்படாமல் இல்லை. இதில் முக்கியமான நன்மை, நில நடுக்கம் ஏற்படுவதால்தான் புவிகோளின் மேல் ஓடு தேய்ந்துவிடாது இறுக்காமல் காப்பாற்றப்படுகிறது என்பதுதான்.

ரஷ்ய அறிவியல் அகாடமியின் புவி வேதியியல் பகுப்பாய்வு நிறுவன பயிலகம் நிலநடுக்கம் பற்றி முன்னறிவிப்பு செய்யும் முறைகளை வழக்கமான முறையில் தேடிக் கொண்டு இருக்கிறது. இயக்குனர் வாலேரி பார்கோவ் என்பவர் புவி வேதியியல் ஆய்வுகளின் மூலம் மிகவும் நுல்லியமான முன்னறிவிப்புகளைச் செய்ய முடியும் என்கிறார். ஹைட்ரஜன், நைட்ரஜன், பாதரச ஆவி போன்றவை நிலநடுக்கத்தின் வருகையை முன்னறிவிப்புச் செய்யும் கட்டியக்காரர்கள்.

ஓர் இடத்தில் பாதரச ஆவியின் செறிவு 60 - 100 மடங்கு வரை அதிகமானால் அவ்விடத்தில் அடுத்த 80 மணி நேரத்திற்குள் ஒரு பெரிய பூகம்பம் (அ) நிலநடுக்கம் ஏற்படும் என அண்மையில் கண்டு பிடிக்கப்பட்டுள்ளது.

நிலநடுக்கம் ஏற்படுவதற்குப் பலநாட்களுக்கு முன்பே அந்த இடங்களில் உள்ள நாய்கள், பூனைகள், எலிகள் போன்ற பிராணிகளுக்கும், சில பறவைகளுக்கும் அதற்கான அறிகுறிகள் தெரிந்து விடும் என்பது ஆதாரத்தோடு நிரூபிக்கப்பட்டுள்ள உண்மையாகும்.

கே.வி. கிருபானந்தம், ஆற்காடு

பூமிக்கு ஆபத்தா விண்கற்களால்!

கடந்த ஏப்ரல் மாதம் 16-ஆம் தேதி, வெள்ளிக்கிழமை இரவு மணி 9.00. ஆஸ்திரேலியா நாட்டின் மூலையில் உள்ள 'டுப்போ' நகரம் மாபெரும் அழிவிலிருந்து மயிரிழையில் தப்பியது.

அப்போது என்ன நடந்தது தெரியுமா? திடீரென, விண்ணில் கண்ணைக் கூசச் செய்யும் பிரகாசமான ஒளி தோன்றியது. குயின்ஸ்லேண்ட் எல்லை முதல் மெல்போர்ன் வரை அந்த ஒளி தெரிந்தது. டுப்போ நகரம் அதிர்ந்தது.

வடக்கு சவுத்வேல்ஸ் நாட்டில் இருந்த டாக்டர் டன்கன் ஸ்டீல், வானவெளி ஆராய்ச்சி நிலைய அதிகாரி என்ன காரணமென்று விளக்கினார்.

விண்கல் ஒன்று பூமியின் ஈர்ப்பு சக்தி பாதைக்குள் நுழைந்து 'டுப்போ' நகருக்கு மேலே 18 கி.மீ உயரத்தில் வெடித்து சிதறியதால் இச்சம்பவம் நடந்தது. அந்த கல் 15 அடி சுற்றளவு கொண்டதாக இருக்குமென டன்கன் மதிப்பிட்டுள்ளார்.

இதைவிட பெரிய கல்லாக இருந்திருந்தால் என்ன நடந்திருக்கும்? கல் 175 அடி சுற்றளவு இருந்திருந்தால் 'டுப்போ' நகர் மட்டுமல்லாமல் பக்கத்து கிராமங்களும் காணாமல் போயிருக்கும். பூமி மீது அவ்வப்போது விண்கற்கள் விழுந்து கொண்டுதான் இருக்கின்றன. சிறிய சிறிய கற்கள் எல்லாம் பூமியின் ஈர்ப்பு ஆற்றல் எல்லைக்குள் வந்தவுடன் சாம்பலாகி விடும். இதனால் பூமிக்கு எவ்வித பாதிப்பும் ஏற்படாது.

எட்டு மணி நேரத்திற்கு ஒருமுறை 30 அடி சுற்றளவு கொண்ட பெரிய கல் பூமியை நெருங்கி வருகிறது. அவை பூமியில் மோதும் ஆபத்து எப்போதும் உள்ளது. இதுபோல மொத்தம் 150 பெரிய விண்கற்கள் வானவெளியில் சுற்றிக் கொண்டுள்ளன. அவை பூமியை நெருங்கும் ஆபத்து எப்போதும் உள்ளதாக விஞ்ஞானிகள் கண்டுபிடித்துள்ளனர். அவை ஒவ்வொன்றும் ஒரு கி.மீ. தூரத்தை விட பெரிய கற்கள்! ஆயிரக்கணக்கில் பல வடிவிலுள்ள கற்கள் பூமியை நெருங்க நேரம் பார்த்துக் கொண்டுள்ளன.

முன்னூறு அடி சுற்றளவு கொண்ட விண்கல் (அல்லது) எரி நட்சத்திரம் பூமியை நெருங்கி ஏதாவது ஒரு இடத்தில் மோதினால் பயங்கர அழிவுகள் ஏற்படும். 100 — 200 டன் (1 டன் என்பது 1000 கிலோ) எடை கொண்ட அணுகுண்டு வெடித்தால் என்ன நடக்குமோ அதுபோன்ற அழிவு ஏற்படும். சென்னை போன்ற நகர் மீது அது வெடித்து சிதறினால் அந்த நகரமே சாம்பலாகி விடும்.

இக்கற்கள் நகர் மீது அல்லாமல் கடலில் விழுந்தால் கூட ஆபத்து நீங்கி விடாது. அதனால் ஏற்படும் கடல் அலைகளால் கடற்கரை ஓரங்களில் உள்ள கிராமங்கள் விழுங்கப்படும்.

இந்த அபாயத்தை எப்படி சமாளிப்பது? அமெரிக்க தேசிய விண்வெளி ஆராய்ச்சி மையத்தின் (நாசா) கட்டுப் பாட்டில் இரண்டு குழுக்களை அமெரிக்க அரசு நியமித்து உள்ளது. அதில் ஒரு குழு உலகில் ஆறு இடங்களில் டெலஸ் கோப்புகளை (தொலைநோக்கி) நிறுவி, விண்கற்கள், எரி நட்சத்திரங்கள் ஆகியவற்றின் பாதையைக் கண்காணிக்கும்.

பூமியை நெருங்கும் விண் கற்களை எப்படி விண்ணிலேயே தடுத்து நிறுத்துவது என இரண்டாவது குழு ஆராயும்.

இதுவரை விண்கற்கள் பலமுறை பூமியைத் தாக்கி உள்ளன. விண்கற்கள் தாக்கப்பட்டதால் தான் சில இடங்களில் பெரிய பெரிய ஏரிகள் ஏற்பட்டன என ஆய்வில் தெரிய வந்துள்ளது.

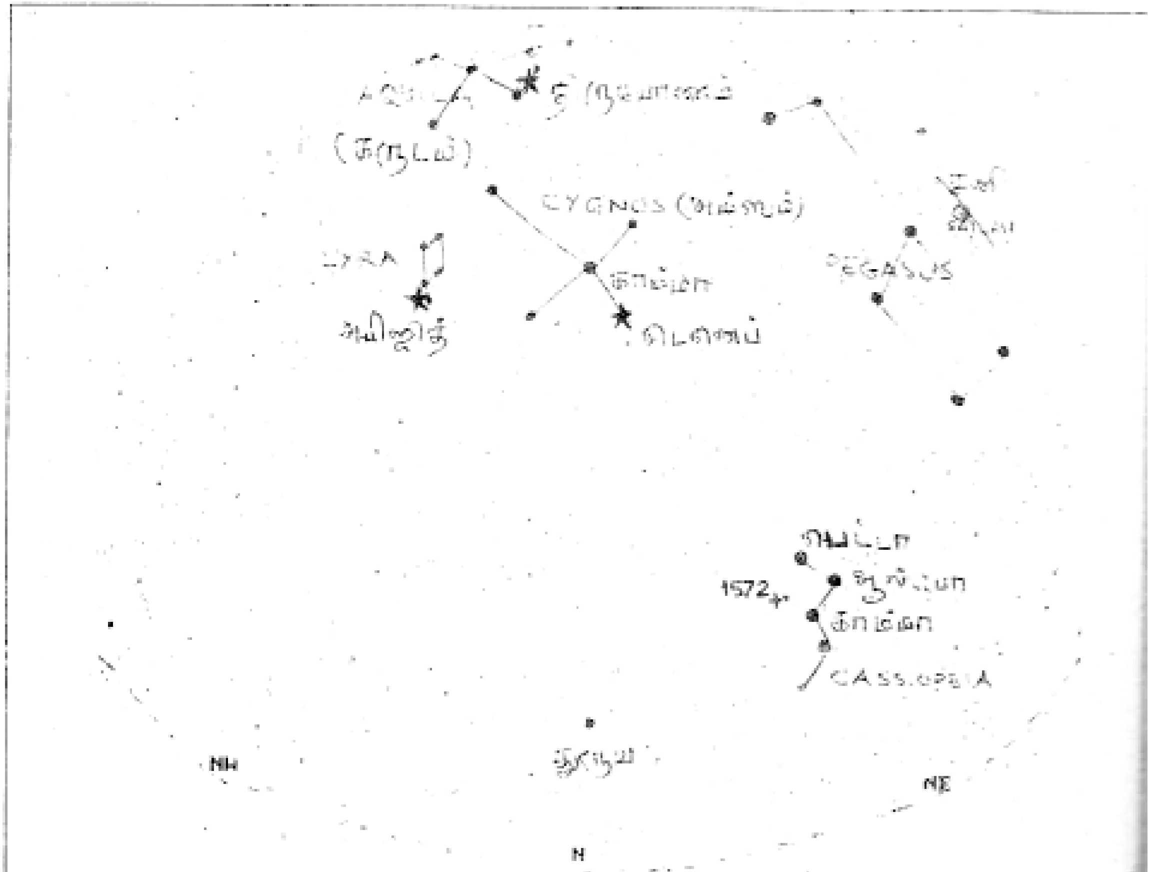
இந்நூற்றாண்டில் பூமியை விண்கல் தாக்கிய பெரிய சம்பவம் எது தெரியுமா?

1908-ஆம் ஆண்டு ஜூன் மாதம் 30-ஆம் தேதி மத்திய சைபீரியா பகுதியில் சதுப்பு நிலத்தில் ஒரு விண்கல் மோதியது. வானம் முழுவதும் தீப்பிடித்து எரிந்ததைப் போன்ற காட்சியை உள்ளூர் மக்கள் பார்த்தனர். இரண்டு பெரிய கிராமங்களும் 2000 ச.கி.மீ பரப்பு காடுகளும் அழிந்தன. வால் நட்சத்திரம் ஒன்றின் சிறிய பகுதி தான் அங்கு விழுந்தது. அதன் எடை 10 லட்சம் டன்னாக இருந்திருக்குமென கணக்கிடப்பட்டுள்ளது.

இதுபோன்ற விண்கற்கள் வினாடிக்கு 30 கி.மீ வேகத்தில் பூமியை நெருங்குகின்றன. பூமிக்கு மேலே 20 கி.மீ உயரத்தில் வெடித்துச் சிதறிவிடும்.

இப்போதும் இந்த விண்கற்களால் பூமிக்கு ஆபத்து உள்ளது. பெரிய குறுக்களவுள்ள கல் எப்போது பூமியை நெருங்கும், எந்த இடத்தை தாக்கும் என்பதை இன்னமும் கணிக்க முடியவில்லை.

கே.வி. கிருபானந்தம், ஆற்காடு



காஸியோபியா ஒரு சிறிய, ஆங்கில எழுத்தான 'M' வடிவமுடைய விண்மீன் தொகுதியாகும். இந்த காஸியோபியா விண்மீன் தொகுதி 'துருவ' விண்மீனை நாம் காணுவதற்கு உதவியாக இருக்கிறது. வட திசையில் தொடுவானத்தைப் பார்த்தபடி நீங்கள் நின்றீர்களெனில் உங்களால் காஸியோபியா விண்மீன் தொகுதியைக் காண இயலும்.

காஸியோபியாவிற்கு மேலே 'அன்னப்பறவை' என்று பொருள்படுகிற 'ஹம்ஸா' என்ற விண்மீன் தொகுதியைக் காணலாம். இதற்கு ஆங்கிலத்தில் 'சைக்னஸ்' (Cygnus) என்ற பெயரும் உண்டு. 'ஹம்சா' விண்மீன் கூட்டத்தில் பிரகாசமான விண்மீன் 'டெனப்' (Deneb). டெனப் அன்னப் பறவையின் 'வால்' (Tail) பகுதியாக அமைகிறது. ஹம்ஸாவிற்கு இடப்புறம் உயரே பிரகாசமாக இருப்பது 'வேகா' எனப்படுகின்ற 'அபிஜித்' விண்மீன் அழகான சிறிய விண்மீன் தொகுதியான 'லைரா' (Lyra) வேகாவைச் சூழ்ந்துள்ளது.

'டெனப்' விண்மீனிலிருந்து வேகாவிற்கு வரும் வழியில் 90 டிகிரிகள் வலப்புறம் திரும்பினால் நாம் காண்பது 'கருடன்' (Aquila) விண்மீன் தொகுதியின் 'கண்'ணாக அமைகின்ற ஸ்ரவணா (அல்டேர்) விண்மீனாகும்.

காஸியோபியாவிலுள்ள 'M' வடிவத்தின் மேல் மூன்று விண்மீன்கள் — ஆல்ஃபா, பீட்டா மற்றும் காமா எனப்படுபவை. இவை மூன்றும் ஏறக்குறைய ஒரே பிரகாச அளவைக் கொண்டவையே. ஆனால் காமா விண்மீன் ஒரு நிலையற்ற விண்மீன். 1937-ஆம் வருடம் திடீரென 'டெனப்' விண்மீனைப் போல பிரகாசிக்கத் துவங்கியது. அனேகமாக ஏதேனும் ஒரு பெரும் வெடிப்பு ஏற்பட்டிருக்கலாம் என விஞ்ஞானிகள் கருதுகின்றனர். இது போன்ற வெடிப்புகளை நிகழ்த்துவது காஸியோபியாவின் 'காமா' விண்மீனிற்கு பழகிப் போன ஒன்று.

இந்த மாதிரி வெடிப்புகளிலேயே 'சூப்பர் வெடிப்பு' 1572-ஆம் வருடம் நிகழ்ந்தது தான் என்கிறார்கள் வல்லுனர்கள். அது வரை கண்ணுக்கே தெரியாமல் மிகவும் ஒளி மங்கியிருந்த காமா விண்மீன் முன்னெப்போதும் இல்லாதபடி எல்லா விண்மீன்கள் மற்றும் கிரகங்களைவிட பிரகாசமாக மின்னியது. இதனுடைய பிரகாசமான வெளிச்சத்தினால் பொருட்களுக்கு தெளிவான நிழல் ஏற்பட்டதாக வானவியலாளரான டைகோ பிராஹி பிரமித்துப் போய் எழுதி வைத்திருக்கிறார்! அதற்குப் பிறகு அந்த 'சூப்பர்நோவா' மீண்டும் பார்வைக்குத் தெரியாமல் மறைந்து போனது.

செயல்பாடுகள்: விண்மீன்களின் பொலிவு

வானியலாளர்கள் விண்மீன்களின் பிரகாசத்தை 'மாக்னிடியூட்' (Magnitude) என்ற அலகால் குறிக்கின்றனர். நாம் இதனை 'பிரகாச அளவு' எனலாம். உதாரணத்திற்கு வேகா விண்மீனை எடுத்துக் கொள்வோம். வேகாவின் பிரகாச அளவு பூச்சியம் என்றல், வேகாவை விட இரண்டரை மடங்கு பொலிவு குன்றிய விண்மீனின் பிரகாச அளவு 1. இதனை விட இரண்டரை மடங்கு பொலிவு குன்றிய விண்மீனின் பிரகாச அளவு 2. ஆகவே வேகாவானது பிரகாச அளவு 2 உடைய விண்மீனைவிட 2.5x 2.5 அளவு அல்லது ஆறு மடங்கைவிட அதிக பொலிவுடன் இருக்கும். பிரகாச அளவு 5 உடைய விண்மீன் வேகாவை விட 100 மடங்கு பொலிவு குன்றியிருக்கும். (2.5 x 2.5 x 2.5 x 2.5 x 2.5 = 100)

அல்டேர் அல்லது ஸ்ரவணாவின் பிரகாச அளவு 0.8 எனவே இது வேகாவின் பொலிவில் பாதி அளவைப் பெற்றிருக்கும். லாகிரிதம் அட்டவணை அல்லது கால்குலேட்டரை பயன்படுத்தி 2.5 -இன் 0.8 மடங்கு 2 என்பதை சரி பார்த்துக் கொள்ளுங்கள்.

இங்கு சில விண்மீன்களின் பிரகாச அளவுகளும் அவற்றின் தொலைவுகள் ஒளியாண்டிலும் கொடுக்கப்பட்டுள்ளன. ஒரு ஒளியாண்டு என்பது ஒளி ஒரு வருடத்தில் பயணம் செய்யும் தொலைவாகும். (ஒளி ஒரு நொடிக்குப் பயணம் செய்யும் தொலைவு 3 லட்சம் கி.மீகள்).

இன்னொரு சுவையான விஷயம் என்னவென்றால் இந்த விண்மீன்களை அவைகளின் சரியான தொலைவுகளோடு அமைப்பது. பளிங்குகளையோ அல்லது பந்துகளையோ விண்மீன்களைக் குறிக்கும் விதத்தில் தரையில் அமையுங்கள். நமது சூரிய குடும்பத்தை குறிப்பதற்கும் ஒரு பளிங்கினை வையுங்கள். அதிலிருந்து பார்க்கும் போது நாம் வானில் காண்பது போலவே விண்மீன் தொகுதிகளைக் காணலாம். ஆனால் ஒரு விண்மீனிலிருந்து மற்றொன்றிற்கு வந்துவிட்ட பிறகு முன்பு பூமியிலிருந்து கண்ட அதே விண்மீன் தொகுதியின் அமைப்பு தற்போது மாறியிருப்பதை உணரலாம்.

வானவியல் பெயர்	வழக்கிலுள்ள பெயர்கள்	பிரகாச அளவு (magnitude)	தொலைவு (ஒ.ஆ)	பி.அ.
ஆல்பா லைரே (Alpha lyrae)	அபிஜித் (Abijith), வேகா (Vega)	0.0	26	...
ஆல்பா ஆகுயிலே (Alpha Aguilae)	ஸ்ரவணா (Sravana), அல்டேர் (Altair)	0.8	16	10.8
ஆல்பா சைக்னி (Alpha Cygni)	ஹம்ஸா (Hamsa), டெனப் (Deneb)	1.3	1600	1.3
காமா சைக்னி (Gamma Cygni)		1.9	750	...
ஆல்பா காஸியோபியே (Alpha Cassiopeiae)		2.2	150	...
பீட்டா காஸியோபியே (Bete Cassiopieae)		2.3	45	...
காமா காஸியோபியே (Gamma Cassiopieae)		2.3	96	...

விண்மீன்களின் பிரகாச அளவுகள் நாம் காணுவதை அடிப்படையாகக் கொண்டு நாமாக வைத்துக் கொண்டதே. டெனப் விண்மீன் அல்டேரை விட 100 மடங்கு தொலைவிலுள்ளது. அல்டேர் டெனப் விண்மீனின் தொலைவில் இருந்திருந்தால் இப்போதுள்ளதைப் போல் 10,000 மடங்கு ஒளி மங்கி இருந்திருக்கும். (பொலிவானது தொலைவின் வர்க்கத்திற்கேற்ப குறைகிறது). அதாவது அதன் பொலிவானது 10 பிரகாச அளவுகள் குறைவாக இருக்கும். எனவே அதன் பொலிவு 0.8 + 10 = 10.8 பிரகாச அளவுகள்.

எனவே உண்மையில் டெனபினுடைய பொலிவு, அல்டேரைப் போல் 9.5 பிரகாச அளவுகள் அல்லது ஆறாயிரம் மடங்கு பொலிவு அதிகமாக இருக்கிறது. ஒரு உதாரணத்திற்கு அல்டேரை நாம் வீட்டில் உபயோகிக்கிற 5 வாட் (night lamp) பல்பாக வைத்துக் கொண்டால் டெனப் விண்மீனின் வெளிச்சம் 30 கிலோ வாட் பல்பைப் போலவோ அல்லது ஒரு ஒலிம்பிக் ஸ்டேடியத்திலுள்ள ஒளி வெள்ளத்தைவிட பொலிவு மிக்கதாகவோ இருக்கும் என்றால் பார்த்துக் கொள்ளுங்களேன்!

சரி, டெனப் விண்மீனின் தொலைவைக் கொண்டு மற்ற விண்மீன்களின் உண்மையான பொலிவினைக் கணக்கிட இயலுமா? இங்கே கொடுக்கப்பட்டுள்ள அட்டவணையின் கடைசி கட்டத்தை (Column) பூர்த்தி செய்யுங்கள் பார்ப்போம்! பிறகு டெனப்தான் மிகப் பிரகாசமான விண்மீன் என்றும், அல்டேர் தான் இருப்பதிலேயே பொலிவு குன்றியது என்றும் முடிவிற்கு வருவீர்கள்.

'கடைசியாக ஒரு அதிர்ச்சித் தகவல்: நம்முடைய சூரியன் அல்டேரை விட மிகமிகப் பொலிவு குன்றிய விண்மீன்! ஆமாம் சூரியன் 14 பிரகாச அளவுகள் கொண்ட மிக மங்கலான நட்சத்திரம். மற்ற விண்மீன்களிலிருந்து சூரியனை பார்க்க மிகப்பெரிய தொலைநோக்கிகள் வேண்டும்.

கமல் லொடாயா

விடுகதை போடலாமா?

1. அள்ள முடியும் கிள்ள முடியாது - அது என்ன?

2. சின்னக் குதிரைக்கு நூறு கடிவாளம் - அது என்ன?

3. ஒரு தோட்டத்தில் 20 வாழை மரங்கள் கட்ட முடியும் பிடுங்க முடியாது - அது என்ன?

4. எட்டு மலைக்கு அங்கிட்டு எருமை செத்து நாறுது - அது என்ன?

5. என் வீட்டுக் கிணற்றில் எப்போதும் உப்புத் தண்ணீர் - அது என்ன?

6. கீழேயும் மேலேயும் கல்லுக்கோட்டை நடுவில் இருப்பான் செல்லப் பிள்ளை - யார் அவன்?

7. நான் போட்ட வெள்ளிக் கம்பிய யாராலும் தூக்க முடியாது? - அது என்ன?

8. கட்டிக் கிடந்த மகளை விட்டுப் பிரிந்து வந்தேன் - அது என்ன?

9. முக்காடு போட்டால் மூலையில் உட்காருவான் காகிதத்தைக் கண்டால் கண்ணீர் விடுவான் - அவன் யார்?

10. குட்டை அக்கா குனிய வச்சா - அவள் யார்?

11. சின்னச் சிட்டுக் குருவிக்கு எட்டு முழச் சேலை - அது என்ன?

12. டாக்டர் வந்தாரு ஊசி போட்டாரு காசு வாங்காமப் போயிட்டாரு - யார் அவர்?

13. கட கடா குடு குடு நடுவில பள்ளம் - அது என்ன?

14. தாடிக்காரன் மீசைக்காரன் கோவிலுக்கு போனால் வெள்ளைக்காரன் - அவன் யார்?

15. காட்டில் பிறப்பான் வீட்டில் சாவான் - யார் அவன்?

16. சங்கீத வித்துவான் சமயத்தில் ஊசி போடுவான்? - யார் அவன்?

17. எங்க மச்சான் எங்க போனாலும் செருப்பைக் கழட்ட மாட்டார் - யார் அவர்?

18. எங்க வீட்டில் ஒரு கிழவி வான்னா வருவா, போன்னா போவா - யார் அவள்?

19. அண்ணன் தம்பி அடுத்த வீட்டுக்காரர்கள் ஒருவர் வீட்டுக்கு மற்றவர் போக மாட்டார் - யார் அவர்?

20. நாடெல்லாம் சுற்றி வரும் நாட்டுக்குள் வராது - அது என்ன?

21. சிங்கார மேடையில் சங்கீதக் கச்சேரி அங்கே போனால் அடியும் உதையும் - அது என்ன?

22. முதுகிலே மூட்டை தூக்கி மூணு மணிக்கு முழந்தூரம் போவான் - யார் அவன்?

23. மதுரை சமுக்காளம் மடிக்கவே முடியலே - அது என்ன?

24. இறக்கை இல்லாதவன் ஊர் ஊராய் பறப்பான் - யார் அவன்?

ஆனந்திக்கு ஓர் அறிவுரை

சதா சர்வ காலமும் பழைய ரேடியோ, ட்ப்பேரான அயர்ன் பாக்ஸ், தகர டப்பா சகித மாக எதையாவது பண்ணுகிறேன் பேர்வழி என்று வீட்டையே இரண்டாக்கிக் கொண்டி ருப்பதில் ஆனந்திக்கு அலாதி இன்பம். எப் போது பார்த்தாலும் தொண தொணவென்று ஏதாவது சந்தேகம் கேட்டுக் கொண்டும் அங் குமிங்கும் ஓடியாடி விளையாடிக் கொண்டி ருக்கிற ஆனந்தி படிப்பிலும் கெட்டிக்காரி தான்.

அவள் கேட்கிற சந்தேகங்கள் பல நம் மையெல்லாம் திக்கு முக்காட வைக்குமளவு கூர்மையான சிந்தனையின் வெளிப்பாடாக இருக்கும்.

பாட்டில் மூடி, தகர டின்கள் இவைகளை வைத்துக் கொண்டு அவள் செய்கிற கருவி களை காணும்போது வேடிக்கையாக இருந்தா லும் அதனுடைய செயல்பாட்டிலுள்ள அபார மான கற்பனை வளம் புலப்படும்.

ஆனால் சிறிது காலமாக அவள் அடிக் கிற லூட்டிகளெல்லாம் நின்று போய் அமைதி யாக ஓரே இடத்தில் உட்கார்ந்து தொலை காட்சி பார்ப்பதில், அதுவும் கேபிள், ஸ்டார், சன் போன்ற தனியார் அல்லது வெளிநாட்டு தொலைகாட்சி நிறுவனங்களின் நிகழ்ச்சிகள் காண்பதில் ஆர்வம் காட்டினாள். நானும் 'அப்பாடா! தொல்லை விட்டது' என்று இருந் துவிட்டேன். ஆனால் ஒரு நாளில் மிகப் பெரும்பாலான நேரத்தை அவள் தொலைக் காட்சி முன்னே செலவிடுவது எனக்கு கவ லையை அளித்தது. படிப்பில் கூட தற்போது முன்புபோல் இல்லை என்பதையும் அறிந் தேன்.

ஒருநாள் ஆனந்தியை அழைத்து இடை விடாமல் தொலைகாட்சி பார்ப்பதால் ஏற்ப டும் விளைவுகளை விளக்கினேன். அது இவ் வாறுதான் ஆரம்பித்தது.

'ஆனந்தி! இன்றைக்கு டி.வி.யில் என் னென்ன நிகழ்ச்சிகள்?'

ஆறு மணிக்கு 'குழந்தைகள் பூங்கா', ஆற ரைக்கு 'சூப்பர் ஹிட் ஷோ' (Super Hit Show) ஏழேகாலிற்கு 'பாட்டுக்குப் பாட்டு' என்று நீட்டிக் கொண்டே போய் நிறுத்துவதற்குள் எனக்கு தலை சுற்றியது.

'இத்தனையும் பார்க்கிறாயே, உனக்கு சலிப்பே வராதா?' என்றேன் நான்.

'ஐயோ! அதை ஏன் கேட்கிறாய் அண்ணா. கனவில் கூட டி.வி. விளம்பரங்கள் தான் வருகின்றன. ஆனால் பார்க்காமல் இருக்க முடியலையே'

'இதோ பார் ஆனந்தி, தொடர்ந்து டி.வி பார்ப்பதால் நம்முடைய கண்கள் சோர்வ டைந்து போகின்றன. இதன் பிறகு உன் பாடப்புத்தகங்களில் உள்ள சிறிய எழுத்துக்க ளையும் படிப்பதனால் கண்கள் மேலும் வலு விழந்து பலவிதமான பிரச்சினைகள் உருவா கின்றன!'

'இது மட்டுமல்ல பெரும்பாலான நேரம் டி.வி பார்ப்பதினால் சுயமாக சிந்திக்கிற உன் திறனையும் கற்பனை வளத்தையும் உபயோ கப்படுத்தாமல் பாழடிக்கிறாய்'

'முன்னெல்லாம் எப்படி துள்ளிக் குதித்து விளையாடுவாய் ஞாபகம் இருக்கா? ஓடியாடி விளையாடுவது உடலுக்கு பயிற்சி

மட்டுமல்ல உள்ளத்திற்கு உற்சாகமும் மகிழ்ச்சியும் தான்'

'பத்திரிகைகள், தரமான வார இதழ்கள், நாவல்கள் படிப்பதால் நாளுக்கு நாள் மொழி வளம் கூடுகிறது. ஆனால் அதற்கெல்லாம் செலவிடும் நேரம் முழுவதையும் வெறும் டி.வி. பார்ப்பதில் மட்டுமே செலவிடுவதால் தனிப்பட்ட திறமைகள் வ்ளர வாய்ப்பு இல்லாமல் போகிறது'

'அப்படி என்றால் டி.வி.யில் நல்ல விஷயங்களே கிடையாது என்கிறாயா, அண்ணா?' வரிந்து கட்டிக் கொண்டு சண்டைக்கு வந்தாள் ஆனந்தி.

'தவறாகப் புரிந்து கொள்ளாதே. எத்தனையோ நல்ல விஷயங்கள் உள்ளன. அன்றாடச் செய்திகள்; அறிவியல் நிகழ்ச்சிகள் பல்வேறு பிரச்சினைகள் பற்றிய விவாதங்கள்; ஒவ்வொரு நொடியிலும் உலகின் எந்த மூலையில் நடந்த நிகழ்ச்சியையும் அடுத்த அரை மணி நேரத்தில் நமக்குத் தெரிவிக்கும் உலகச் செய்திகள்; இவை போல் பல நல்ல விஷயங்கள் இருக்கின்றன!'

'எந்த விளையாட்டாக இருந்தாலும் நாமாக விளையாட வேண்டும். தொலைக்காட்சி பார்த்து மற்றவர்களுடைய விளையாட்டிலுள்ள உத்திகளைக் கொண்டு நமது திறனை செழுமைப்படுத்திக் கொள்ள வேண்டுமே தவிர நொறுக்குத் தீனியை வாங்கி வைத்துக் கொண்டு நாள் முழுக்க தொலைகாட்சி முன்னமர்ந்து கிரிக்கெட் போட்டி பார்ப்பது உன் போன்றவர்களுக்கு உகந்ததல்ல' அமைதியாக கேட்டுக் கொண்டிருந்தாள் அவள். 'நான் சொல்வது போல் செய்து பார். நண்பர் வீட்டிற்குச் செல்; நன்றாக விளையாடு; துளிர் இல்லக் கூட்டங்களுக்கு மறக்காமல் சென்று வா; பாட்டு நடனம் எதிலாவது ஆர்வமிருந்தால் உரியமுறையில் சேர்ந்து கற்றுக் கொள்; புத்தகங்கள், நாவல்கள், வார இதழ்கள், நகைச்சுவை துணுக்குகள்படி; எளிதான சிறு சிறு அறிவியல் சோதனைகள் செய்துபார்; நேரம் கிடைக்கும் போது கட்டாயம் தொலைக்காட்சி பார்; நாள் முழுவதும் உடலும் உள்ளமும் உற்சாகமாக இருக்கும், அரை மணி நேரம் அன்பாகச் சொன்னேன்.

இரண்டு நாட்களாக வீடு மீண்டும் களை கட்டிவிட்டது. ஒரே ஆட்டமும் பாட்டும் தான். அறிவு நுட்பமிக்க, கற்பனை வளம் கொண்ட ஆனந்தி திரும்பவும் துள்ளி விளையாடுவதை பார்த்த பிறகுதான் மனதிற்கு நிம்மதியாக இருந்தது.

விநு, பழநி

இரவு ஏன் இருட்டாயிருக்கிறது?

இரவு என்றாலே நம்மில் பலருக்கு பயம். ஏன் பகலாய் இருக்கக் கூடாது என்று எண்ணுவோம். உண்மையில் இரவு இருட்டாக இருக்கக் கூடாது. ஆனாலும், இருட்டாகத்தான் உள்ளது. இது ஏன் என்ற கேள்வி முதன் முதலாக ஜெர்மானிய விஞ்ஞானி ஹென்ரிச் ஓல்பர்ஸ்க்கு எழுந்தது. 1815-ஆம் ஆண்டு அவர் ஓர் வால் விண்மீனைக் கண்டுபிடித்தார்.

ஓல்பர்ஸின் கணக்குப்படி பூமியில் விழ வேண்டிய ஒளியில் பாதிதான் சூரியனிடமிருந்து வருகிறது. மீதிப் பாதி வானிலுள்ள பல கோடி விண்மீன்களிலிருந்து வர வேண்டும். இவ்வளவு விண்மீன் இருந்தும் இரவு ஏன் இருட்டாயிருக்கிறது என்ற சந்தேகம் எழுந்தது. ஓல்பர்ஸ் பிரபஞ்சத்தின் சிறு பகுதியைத்தான் அறிந்திருந்தார். அந்த சிறிய பகுதியிலேயே ஏராளமான விண்மீன்கள் இருப்பதைக் கண்டார். அவற்றை கொண்டு விண்மீன்களின் எண்ணிக்கை, பொலிவு, தொலைவு ஆகியவற்றைக் கொண்டு அவர் ஒரு வியப்பூட்டும் முடிவுக்கு வந்தார். அதாவது இரவு இருட்டாக இருக்கக் கூடாது. இரவில் கூடப் பூமி ஒளி மிகுந்ததாகவும், சூடாகவும் இருக்க வேண்டும். பிரபஞ்சம் என்பது பல கோடி மைல்கள் விட்டமுள்ள ஒரு பெரிய வெற்றுக் கோளம் என்றும் பூமி அதன் மையத்தில் உள்ளது என்றும் கொண்டால் விண்மீனிலிருந்து ஏராளமான ஒளி பூமியின் மேல் விழும். இவ்வொளி மங்கலாக இருந்தாலும், தொலைவில் செல்லச் செல்ல விண்மீன்களின் எண்ணிக்கை கூடுகிறபடியால் இந்தக் குறைவு ஈடுகட்டப்பட்டு விடும். இதனால் பூமியில் எப்போதும் ஒளியும், வெப்பமும் விழுந்து கொண்டேயிருக்க வேண்டும்.

ஏன் அவ்வாறு நடப்பதில்லை என்றால் விண்மீன் ஒளி முழுவதையும் விண்வெளி தூசி உறிஞ்சி விடுவதுதான் காரணம் என அவர் ஊகித்தார். ஆனால் இந்த ஊகம் அவருக்கே நிறைவு அளிக்கவில்லை. இவ்வாறு அந்தக் கேள்வி 'ஓல்பர்ஸின் புதிர்' என்ற பெயரில் பிரபலமாயிற்று.

1842-ஆம் ஆண்டில் 'டாப்ளர் விளைவு' கண்டுபிடிக்கப்பட்டது. 1924-ஆம் ஆண்டில் ஹப்புள் ஆகாய கங்கைக்கு வெளியிலுள்ள விண்மீன் மகத்தான வேகத்துடன் நம்மை விட்டு விலகி ஓடிக் கொண்டிருக்கின்றன என்பதைக் கண்டுபிடித்தார். விண்மீன் கூட்டங்களின் தொலைவு கூடக்கூட அவற்றின் வேகங்களும் நேர்விகிதத்தில் அதிகமாகின்றன எனவும் அவர் கண்டார். இவ்வாறு பிரபஞ்சம் முழுவதும் மகத்தான வேகத்துடன் விரிந்து கொண்டிருக்கிறது என அவர் கருத்தை வெளியிட்டார். விண்மீன் நம்மை விட்டு அகன்று செல்லும் வேகத்தால் அவற்றிலிருந்து வரும் கதிர்வீச்சுகளின் அலை நீளம் அதிகரித்து அவற்றின் வலிமை குறைந்து விடுகிறது. அதன் காரணமாகவே நமக்கு ஓய்வும், நிம்மதியும் தருகிறவகையில் இரவு இருட்டாக உள்ளது.

கே.பி.பிரபா, மேலதிருப்பாலக்குடி

நன்றி: தஞ்சை தமிழ் பல்கலைக்கழக நூலகம்

ஞாயிறுக் குடும்பம்

ஞாயிறுக்கு மிக அண்மையில் உள்ள கோள் புதன். மற்ற கோள்களான வெள்ளி, பூமி, செவ்வாய், வியாழன், சனி, திருதி (Uranus) வருணன் (Neptune) மற்றும் குபேரன் (Pluto) என்பன ஞாயிறிலிருந்து முறையே வெவ்வேறு தூரங்களில் வெகு தொலைவில் உள்ளன.

ஞாயிறில் உள்ள ஹைட்ரஜன் அணுக்கள் ஹீலியம் அணுக்களாக, அணுக்கருவினையால் தொடர்ந்து மாறிக் கொண்டே இருக்கின்றன. இதனால் பல மில்லியன் ஆண்டுகளுக்குத் தேவையான ஒளியையும் வெப்பத்தையும் ஞாயிறு கதிர்வீச்சால் அளிக்கிறது. ஞாயிறு பொழிகின்ற ஒளியினால் இதன் கோள்களும் துணைக்கோள்களும் ஒளிர்கின்றன.

ஞாயிறுக்கு வெகு அருகில் உள்ள புதன் கோளில் ஒரு பாதி - என்றும் பகல் மறுபாதி - என்றும் இரவு. இதில் பகல் பொழுது மிக வெப்பமாகவும் இரவுப் பொழுது கடுங்குளிராகவும் இருக்கும். இக்கோளில் வாயு மண்டலம் இல்லை. ஆகவே புதனில் உயிர் வாழ முடியாது.

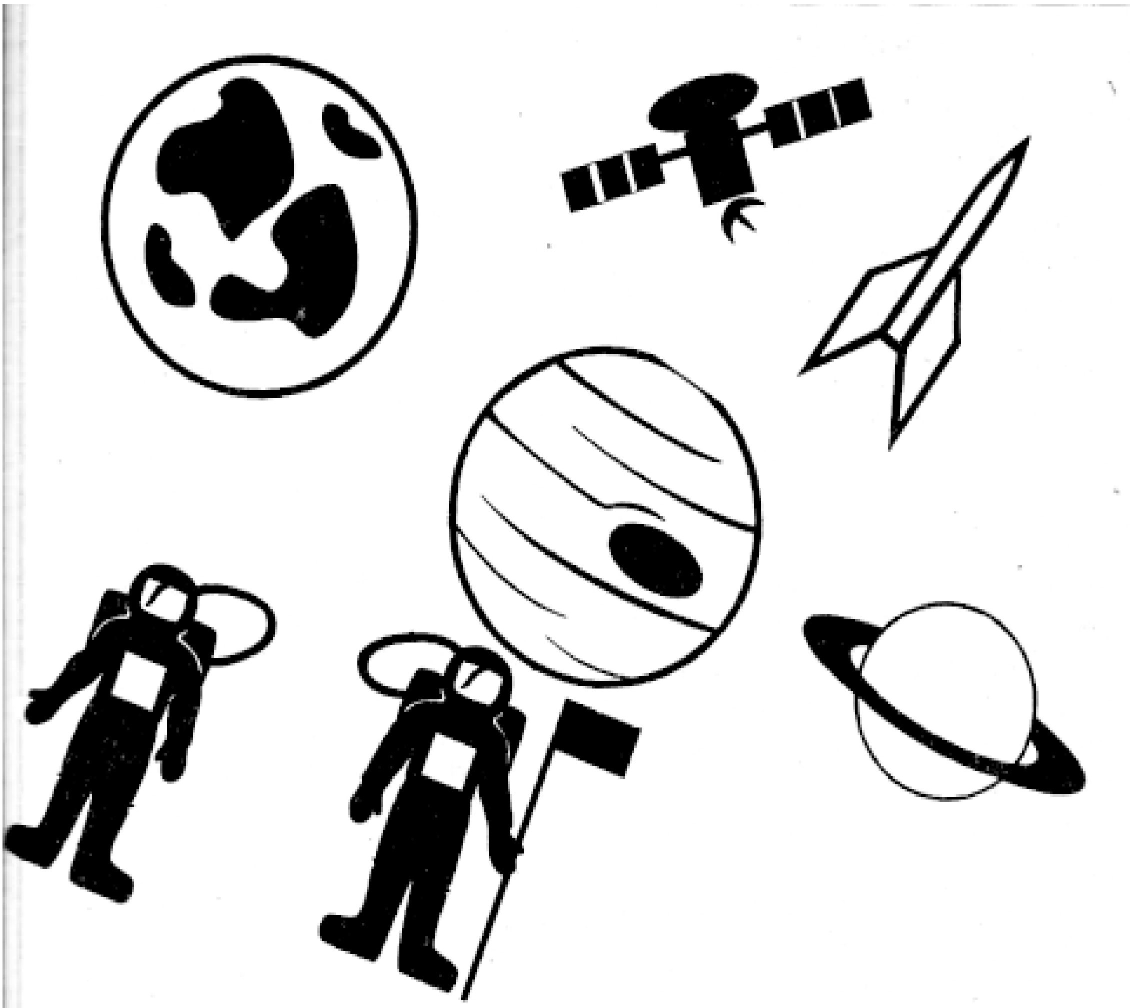
வெள்ளிக் கோள் பூமிக்கு மிக அருகில் அமைந்துள்ளது. இங்கு இரவு பகல் சராசரி வெப்பநிலை 480 டிகிரி செல்சியஸ் ஆகும். இங்குள்ள மேகங்கள் கந்தக அமில வாயுவினால் உருவானவை. வெள்ளியும் புதனும் சந்திரனைப் போல பிறைகளைத் தோற்றுவிக்கின்றன.

நாம் வசிக்கும் பூமி, வெள்ளி செவ்வாய் கோள்களுக்கிடையில் உள்ளது. பூமி ஞாயிறிடமிருந்து சுமாராக 15 கோடி கிலோ மீட்டர் தொலைவில் இருக்கிறது. ஞாயிறை ஒரு முறை சுற்றி வர பூமி எடுத்துக் கொள்ளும் காலம் $365^{1}/_{4}$ நாட்களாகும். இக்காலமே பூமிக்குரிய ஓர் ஆண்டாகும்.

இந்நாள் வரை பன்னிரண்டு மனிதர்கள் சந்திரனில் காலடி வைத்துள்ளனர். சந்திரனிலிருந்து 400 கிலோகிராம் கற்களையும் மண்ணையும் பூமிக்கு ஆய்வுக்காக எடுத்து வந்திருக்கிறார்கள். சந்திரன் பூமியிலிருந்து சுமார் 3,84,400 கிலோ மீட்டர் தொலைவில் உள்ளது. இங்கு மேகக் கூட்டமும் கிடையாது. வாயு மண்டலமும் இல்லை. இதன் மேல் தளத்தில் குழிகளும், பள்ளத்தாக்குகளும் குன்றுகளும் உள்ளன. இவை எரி கற்கள் மோதலால் உண்டானவை.

செவ்வாய்க் கோள் பொதுவாக சிவப்பு நிறத்தைக் கொண்டுள்ளது. இங்கு உயிரினங்கள் இருக்கலாம் என நினைக்கப்பட்டது. ஆனால் உயிரியல் அடிப்படையில் இங்கு உயிரினங்கள் வாழ இயலாது. தெற்கு வடக்கு துருவப் பரப்புக்கள் செவ்வாய்க்கும் உண்டு. செவ்வாய்க் கோளத்தின் வாயு மண்டல அழுத்தம் புவி வாயு மண்டல அழுத்தத்தைப் போல் நூற்றில் ஒரு பங்காகும். செவ்வாய்க்கு ஃபோபஸ் மற்றும் டீமாஸ் என்ற இரண்டு துணைக் கோள்கள் உள்ளன.

செவ்வாய், வியாழன் சுற்றுப் பாதைகளுக்கிடையே சிறு கோள் திரள்கள் உள்ளன. சில மீட்டரிலிருந்து நூற்றுக்கணக்கான கிலோ மீட்டர் வரையான கற்களால் இச்சிறு கோள் திரள்கள் உருவாகி உள்ளன. இதில் மிகப் பெரிய சிறு கோள் 1,000 கிலோ மீட்டர் விட்டம் உடையது. இதன் பெயர் சிரஸ். வெஸ்டா என்ற சிறு கோள் மட்டும் தக்கதொரு சூழ்நிலையில் நம் கண்களுக்குப் புலப்படும்.



ஞாயிறுக் குடும்பத்தில் மிகவும் அதிக எடையுள்ளது வியாழனே. வியாழன் கோளின் எடை மற்றைய கோள்களின் மொத்த எடையை விட அதிகம். உருவத்தில் மட்டும் வியாழன் சற்றுப் பெரிதாக இருந்திருக்குமேயானால் ஞாயிறைப் போல் இதுவும் ஒளிரும். வியாழனில் காணப்படும் மிகப் பெரிய சிவப்புப்புள்ளி வியாழனின் மேற்பரப்பில் வீசும் ஒரு கடும் புயலாகும்.

ஞாயிறுக் குடும்பத்தில் மிக அழகாக அமைந்துள்ளது சனிக்கோள். தொலை நோக்கியால் இதனைக் காணும்போது இது வளையங்களினுள்ளே வீற்றிருப்பதைக் காணலாம். இவ்வளையங்கள் நுண் துகள்களால் ஆனவை. இக்கோளுக்கும் வியாழனைப் போல் பல துணைக் கோள்கள் உள்ளன. டைடன் எனும் துணைக்கோளில் வாயு மண்டலம் உண்டு.

நிருதியில் நிலவும் வெப்பநிலை -200 டிகிரி செல்சியஸ். 1977-இல் ஏற்பட்ட விண்மீன் மறைவினால் நிருதியில் மெல்லிய வளையங்கள் சுற்றியிருப்பதைத் தெரிந்து கொண்டோம். வருணன் கோளை ஜான் ஆடம்ஸ் மற்றும் அரபியன் லெவரியர் 1846-இல் கண்டுபிடித்தார். இது ஞாயிறை ஒரு முறை சுற்றி வர எடுத்துக் கொள்ளும் காலம் 164 ஆண்டுகளாகும். ஞாயிறுக் குடும்பத்தின் ஒன்பதாவது கோள் குபேரன். இக்கோளை 1930-இல் கிளைட் டாம்போ கண்டறிந்தார்.

ஜே.ஜோ.பிரகாஷ்
முள்ளங்கனாவிளை, குமரி மாவட்டம்

ஞாயிறு ஒளி மழையில்

இரவு நேரத்தில் நம்ம வீட்டிலிருக்கிற ஒரு சின்ன அறையை வெளிச்சமா வைத்திருப்பதில் நமக்கு எவ்வளவு சிரமம் இருக்கு. பல்பு எரிய மின்சாரம் தேவைப்படுது. ரொம்ப நேரம் பல்பை எரியவிட்டால் 'கரண்ட் பில்' கையைப் பிடிக்கும். வாங்கி ஒரு வருடம் கூட ஆகியிருக்காது பல்பு 'ஃப்யூஸ்' ஆகிவிடும். இப்படிப் பல்வேறு சிரமங்கள்.

பல கோடி வருடங்களாக தொடர்ந்து நமது பூமியை வெளிச்சமாக்கி வைத்திருக்கிறதே சூரியன்! அது எப்படி? இவ்வளவு ஒளியையும் வெப்பத்தையும் உண்டாக்க எத்தனை யூனிட் மின்சாரம் தேவைப்பட்டிருக்கும்? அல்லது எத்தனை லிட்டர் மண்ணெண்ணெய் அல்லது பெட்ரோல் செலவாகியிருக்கும்? ஆனால் அண்டவெளியில் தனிமையாக பயணிக்கும் சூரியனுக்கு இவையெல்லாம் கிடைக்க வாய்ப்பே இல்லையே! பிறகு எப்படி இதனால் இடைவிடாமல் தொடர்ந்து ஒளிர முடிகிறது?

இவ்வாறெல்லாம் நமது முன்னோர்கள் கேள்விகளாக கேட்டுப் பார்த்து தலையைச் சொரிந்திருக்கிறார்கள். சொரிந்து சொரிந்து தலை புண்ணானதுதான் மிச்சம். விடை கிடைக்கவில்லை.

'கிளாசிகல் மெக்கானிக்ஸ்' என்று இயற்பியலாளர்களால் அழைக்கப்படுகிற நியூட்டன் காலத்து இயற்பியலால் இதற்கு விளக்கமளிக்க இயலவில்லை. என்ரிகோ ஃபெர்மி, ஐன்ஸ்டீன் போன்ற 20-ஆம் நூற்றாண்டின் இயற்பியல் ஆசாமிகள் வந்து அணுக்கரு வினைகள் மற்றும் நிறை - ஆற்றல் விதி போன்றவைகளைக் கூறிய பின்புதான் சூரியன் பற்றிச் சரியான தகவல்களை அறிய முடிந்தது.

அணுக்கரு வினைகளில் (nuclear reactions) இரண்டு விதமுண்டு. ஒன்று அணுக்கருப் பிளவு. மற்றது அணுக்கருப்பிணைவு. அணுக்கருப் பிளவு (fission) என்பது யுரேனியம், புளுட்டோனியம் போன்ற அணு எண் தனிமங்களின் அணுக்கருக்களை நியூட்ரான்களால் தாக்கும்போது அவை பிளந்து இரண்டு சேய் அணுக்கள் தோன்றுகின்றன. அப்போது சிறிது நிறை அழிவும் உண்டாகிறது. இந்த காணாமல் போகும் நிறைதான் அளவற்ற வெப்பமாகவும் ஒளியாகவும் வெளிப்படுகிறது. இவ்வாறு பெறும் ஆற்றலைத்தான் அணு மின் நிலையங்களில் மின் உற்பத்தி செய்யப் பயன்படுத்துகிறார்கள்.

ஆகஸ்ட் 6 - 9 தேதிகளில் (1945-ஆம் வருடம்) ஜப்பானில் போடப்பட்ட இரண்டு அணுகுண்டுகளும் அணுக்கருப் பிளவை அடிப்படையாகக் கொண்டு செய்யப்பட்டவைதான்.

$$E = MC^2$$

ஆற்றல் = நிறை அழிவு x (ஒளியின் வேகம்)^2

E - Energy *(ஆற்றல்)* C - Velocity of light
M - Mass defect *(நிறை அழிவு)* - 3×10^8 *மீட்டர் / செகண்டு*

வெளிப்படுகின்ற ஆற்றலின் அளவு அழிக்கப்படும் நிறையை ஒளியின் திசைவேக வர்க்கத்துடன் பெருக்கிக் கிடைக்கும் தொகைக்குச் சமம் என்று ஐன்ஸ்டீன் நிரூபித்தார். இதுதான் நிறை ஆற்றல் சமன்பாடு என அழைக்கப்படுகிறது.

அணுக்கருப் பிளவில் ஆற்றல் வெளிப்படுவதைப் போலவே அணுக்கருப் பிணைவிலும் (fusion) ஆற்றல் வெளிப்படுகிறது. ஆனால் அணுக்கருப் பிணைவைத் துவக்கி வைப்பதற்கு அதிக வெப்ப நிலை தேவைப்படுகிறது. எவ்வளவு தெரியுமா? ஒரு அணுகுண்டு வெடிக்கும்போது ஏற்படுவதைப் போல். நம்மால் அவ்வளவு அதிகமான வெப்ப நிலையை சாதாரணமாக உண்டாக்க முடிவதில்லை. அதனால்தான் நம்முடைய எல்லா அணுமின்சக்தி நிலையங்களையும் அணுக்கருப் பிளவைப் பயன்படுத்தியே அமைத்திருக்கிறோம்.

சூரியனில் 55% ஹைட்ரஜனும் 44% ஹீலியமும் உள்ளன. சூரியன் மட்டுமல்ல சூரியனைப் போன்ற விண்மீன்களில் ஏறக்குறைய எல்லாவற்றிலும் இதே நிலைதான். ஹைட்ரஜன் ஹீலியம் தவிர மற்ற தனிமங்களும் மிகக் குறைந்த அளவில் சூரியனில் உள்ளன. ஆனால் இவை எல்லாம் ஆவி நிலையில் தாம்.

சூரியனில் உள்ள ஹைட்ரஜன் அணுக்கள் பிணையும் போது ஹீலியமாக மாறுகின்றன. இந்த பிணைவில் நான்கு ஹைட்ரஜன் அணுக்கள் பங்கேற்கின்றன. முடிவாக ஒரு ஹீலியம் அணுவும் இரண்டு நியூட்ரான்களும் வெளிப்படுகின்றன.

சில புள்ளி விவரங்கள்

சூரியனின் விட்டம்	-	14 லட்சம் கிலோ மீட்டர்
சூரியனின் நிறை	-	பூமியைப் போல் 330,000 மடங்கு (பூமியின் நிறை — 5×10^{24} கி.கி.)
சூரியனின் மேற்பரப்பு வெப்பநிலை	-	சுமார் 6000 °C
பூமியிலிருந்து சூரியனின் தொலைவு	-	சுமார் 15 கோடி கி.மீ

இப்போது உங்களுக்கு ஒரு சிறிய கணக்கு! அம்மா சப்பாத்தி சுடுகிறார்கள். நீங்கள் மாவு உருட்டித் தருகிறீர்கள். சின்ன சின்னதாக உருட்டி விட்டீர்கள். அம்மா கோபித்துக் கொண்டு இரண்டு உருண்டைகளை சேர்த்து ஒன்றாக ஆக்குகிறார்கள். இப்படி ஒன்றாக்கிய சப்பாத்தி உருண்டையின் எடை அதற்கு முன் இருந்த இரண்டு சப்பாத்தி உருண்டைகளின் எடைக்கு சமமாக இருக்க வேண்டும் அல்லவா? குறைவாக இருக்கிறது என்றால் என்ன சொல்வீர்கள்? உருட்டும்போது சிறு துகள்களாக மாவு கீழே விழுந்திருக்கும் என்பீர்கள். நாம் அதையும் சேர்த்து எடை போட்டால் எடை சமமாக வர வேண்டும் அல்லவா?

அணுக்கரு பிணைவில் அப்படி வருவதில்லை. என்ன வியப்பாக இருக்கிறதா? நான்கு ஹைட்ரஜன் அணுக்களின் எடை ஒரு ஹீலியம் அணு மற்றும் இரண்டு நியூட்ரான்களின் எடைக்கு சமமாக இருப்பதில்லை. சிறிது நிறை காணாமல் போய்விடுகிறது. சரி இந்த நிறை எங்கே போனது?

அதைக் கண்டுபிடித்துக் கூறிய நுட்பறியும் நிபுணர் ஆல்பர்ட் ஐன்ஸ்டீன்தான். ஆம், அந்த நிறை வேறு எங்கும் போய்விடவில்லை! 'தொலைந்து' போன நிறை ஆற்றலாக மாறியிருக்கிறது என்பதை அவர் நிறை - ஆற்றல் சமன்பாட்டின் மூலம் விளக்கினார்.

சூரியனில், நிகழும் அணுக்கருப் பிணைவில் ஏற்படும் 'நிறை அழிவு' (Mass defect) தான் வெப்பமாகவும் ஒளியாகவும் வெளிப்படுகிறது. பல கோடி அணுக்கரு பிணைவுகள் ஒவ்வொரு நொடியிலும் சூரியனில் நிகழ்ந்து கொண்டே இருக்கின்றன. இப்படிச் சிறிது சிறிதாக சூரியனிலுள்ள ஹைட்ரஜன் அணுக்கள் எல்லாம் ஹீலியமாக மாறிக் கொண்டு வருகின்றன. இந்த ஹைட்ரஜன் கஜானா காலியாகி ஹீலியமாக மாற்றப்பட்டவுடன் சூரியன் குளிர்ந்து போய் இறக்கத் துவங்கும்.

சரி, சாதாரண தீபாவளிப் பட்டாசு வெடித்தாலே, பட்டாசு உருத்தெரியாமல் எல்லா பக்கமும் சிதறி காணாமல் போய் விடுகிறதே! அணுகுண்டைக் காட்டிலும் ஆற்றல் மிக்க அணுக்கருப் பிணைவுகள் நிகழும் போது சூரியன் சிதறிவிடாதா என்று நீங்கள் கேட்கலாம்.

சூரியனுடைய ஈர்ப்பு ஆற்றல் அதன் அளவைப் பெரிதாக்காமல் உட்புறம் நோக்கி இழுக்கிறது. ஆனால் அணுக்கருப் பிணைவுகளோ சூரியனை சுருங்கவிடாமல் வெளித் தள்ளுகின்றன. இந்த இரண்டு ஆற்றலுக்கும் நடக்கும் பலப் பரீட்சையில் சூரியன் உருமாறாமல் சமநிலையில் இருக்கிறது. அணுக்கருப் பிணைவுகள் நின்றவுடன் அதாவது ஹைட்ரஜன் இருப்பு முழுதும் தீர்ந்த பின் சூரியனின் ஈர்ப்பு ஆற்றல் வெற்றிக் களிப்புடன் அதனைக் குறுக்க ஆரம்பித்துவிடும்.

இதன் முடிவில் 'வெள்ளைக் குள்ளன்' (White dwarf)) என்ற நிலையில் சூரியன் தன் வாழ்வை முடித்துக் கொள்ளும். பயப்படாதீர்கள்! அதற்கு இன்னும் 500 கோடி வருடங்களுக்கு மேலாவது ஆகும்.

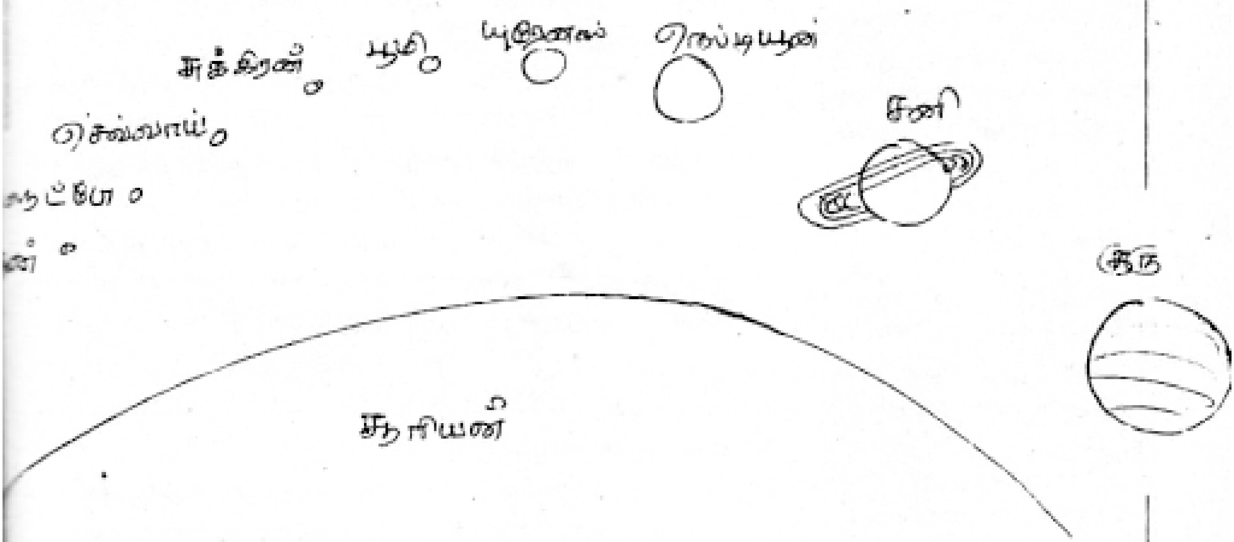
வினு, பழநி

சூரியனுக்கு உள்ளே...

சூரியனின் மேற்பரப்பு வெப்பநிலை 6000°C . சாதாரணமாக இரும்பு உட்பட எல்லா உலோகங்களும் சுமார் 2000 - 2500°C வெப்பநிலையில் உருகிவிடும். எனவே சூரியனில் நிலவும் வெப்பநிலையில் எல்லாப் பொருட்களும் ஆவிநிலையிலேயே இருக்கின்றன. சூரியனுடைய இந்தப் பிரகாசமான மேற்பரப்பை (Photosphere) 'ஃபோட்டோ ஸ்பியர்' என்கிறோம். இந்த பிரகாசமான மேற்பரப்பில் நம் உடல் மச்சம் போல சில புள்ளிகள் தெரிகின்றன. இவை ஃபோட்டோ ஸ்பியரை விட 1000 முதல் 2000 °C வெப்பநிலை குறைவானவை. எனவே 'போட்டோஸ்பியரின்' பின்புலத்தில் கருமையாகத் தோன்றுகின்றன. இந்தக் கரும்புள்ளிகள் சூரியனின் காந்தப் புலத்தால் உருவாகின்றன என்று நம்பப்படுகிறது. அவற்றின் எண்ணிக்கை அவ்வப்போது குறைந்தும் கூடியும் வருகின்றன. இந்த கரும்புள்ளிகள் பதினோராண்டுக்கால சுழற்சியை மேற்கொள்ளுகின்றன. சூரியனிலிருந்து பல்லாயிரம் மைல்கள் வரை பரவிக் கிடப்பது 'க்ரோமோ ஸ்பியர்' (Chromoshere) எனப்படுவதாகும். இதற்கும் அப்பால் வெகு தொலைவிற்கு 'கரோனோ' என்ற தீச்சுவாலை பகுதி உள்ளது. ஒரு சிவப்பு அரக்கன் அவ்வப்போது சவுக்கை வீசுவதுபோல சூரியன் தீச்சுவாலைகளை வீசி எறிகிறது. இது கரோனா பகுதிவரை நீண்டிருக்கும்.

சூரியனின் உட்பகுதியில்தான் அணுக்கருப் பிணைவுகள் நிகழ்ந்து கொண்டிருக்கின்றன. சூரியன் ஒரு நொடிக்கு 40 லட்சம் டன்கள் நிறையை இழக்கிறது! சூரியனின் உட்பகுதி வெப்பநிலை 1.5 கோடி செல்ஷியஸ் அளவைத் தொடுகிறது. இங்கு அணுக்கள் தவிடு பொடியாகி பிளாஸ்மா நிலையில் இருக்கின்றன. அதாவது அயனிகளாகவும் துகள்களாகவும் மாறிவிடுகின்றன.

சூரியனைச் சுற்றும் கோள்கள்



1473-ஆம் ஆண்டில் போலந்து நாட்டில் தோன்றிய விஞ்ஞானி நிக்கோலஸ் கோபர் நிக்கஸ் என்பவர். சூரியன் நடுவில் இருக்க பூமியும் மற்ற கோள்களும் அதனைச் சுற்றி வருகின்றன என ஆதாரப் பூர்வமான கருத்தை இவர் வெளியிட்டார்.

மக்கள் நம் அனுபவத்தில் கண்ட பல நிகழ்வுகளுக்குக் கூட அவர் புதிய விளக்கங்க ளைத் தந்தார். பூமி ஒரு சாதாரண கோள். சூரியனை மையமாகக் கொண்டுதான் கோள்கள் வலம் வருகின்றன என்று கூறி அதுவரை அறிவியலுக்கு மாறாகக் கூறப்பட்ட கருத்துக்களை உடைத்தெறிந்தார். மேலும் குறிப்பிடத்தக்க செய்தியாதெனில் நிக்கோலஸ் கோபர் நிக் கஸே மடாலயத்தை விட்டு வெளியே வராத பாதிரியார்.

இப்படிப்பட்ட இவர் ஒரு தொலைநோக்கி கூட இல்லாமல் தமது ஆர்வத்தை மட் டுமே ஆதாரமாகக் கொண்டு பூமியின் இருப்பிடத்தை துல்லியமாகக் கண்டுபிடித்ததுதான் மகத்தான சாதனையாகும்.

'சூரியன் பந்து போன்ற அமைப்புள்ள வெப்ப வாயு நிறைந்த நட்சத்திரமாகும். பூமியைப் போல ஏறக்குறைய 3 லட்சம் மடங்கு பெரியது. இதன் விட்டம் 8 லட்சத்து 65 ஆயிரம் மைல்கள் ஆகும். இதில் உயிரினங்கள் இருக்க வாய்ப்பே இல்லை' என்றார் இவர்.

கே.வி. கிருபானந்தம், ஆற்காடு.

யுரேகா

அன்பிற்கினிய நண்பர்களே!

நமக்குள் ஒரு விளையாட்டு. ஒவ்வொரு மாதமும் உங்கள் 'துளிர்' இதழில் சுவாரசியமான ஒரு பகுதியிருக்கும். நீங்களே வினா தொடுப்பீர்கள். அதற்கு நீங்களே விடை காண வேண்டும்.

இது உங்கள் சிந்தனையைத் தூண்டும்! நிறைய சிந்தியுங்கள். புத்தகங்களைப் படியுங்கள். தேவை ஏற்பட்டால் அம்மா, அப்பா உங்கள் ஆசிரியரின் உதவியை நாடுங்கள். விடை கண்டவுடன் ஆர்க்கிமிடிஸ் கூவியது போல் நீங்களும் 'யுரேகா' என்று கூவினாலும் ஆச்சரியப்படுவதற்கு இல்லை!

விடைகளைக் கண்டு பிடித்து இதழ் கிடைத்த பத்து நாட்களுக்குள் அனுப்ப வேண்டுகிறோம். சரியாக விடை அளிப்பவர்களுக்கு துளிரின் பாராட்டும் பரிசும் உண்டு.

விடைகளை மட்டுமல்ல - புதிய கேள்விகளையும் நீங்கள் எங்களுக்கு அனுப்பலாம்.

அனுப்ப வேண்டிய முகவரி:
யுரேகா
செப்டம்பர் மாத பதில்கள்
பேரா எஸ். மோகனா
C-42 சண்முகபுரம்,
பழநி - 642 602

இந்த மாதக் கேள்விகள்

1. விமானி இல்லாமல் பறக்கும் செயல்பாடு எவ்வாறு இயங்குகிறது?

அசோக விஜயன், அருப்புக் கோட்டை

2. பூமியில் நில அதிர்ச்சி ஏற்படுவது போல, சூரியனில் அதிர்ச்சி ஏற்படுவது உண்டா?

பார்த்திப செந்தில் குமார், அருப்புக்கோட்டை

3. சிகரங்கள் எவ்வாறு உருவாயின?

எஸ். கோவிந்தராக, வடுகபாளையம்

4. அச்சுக்கருவி எவ்வாறு இயங்குகிறது?

சு. சீனிவாசன், வடுகபாளையம்

5. பூமி, தன் சுழற்சியை நிறுத்திக் கொண்டால், என்ன நிகழும்?

ஏ. கலில்பாஷா, திருப்புலிவனம்

6. மனித உடலிலுள்ள செல்கள் மீன், ஆமை, கோழி போன்ற உயிரினங்களின் செல்களைக் காட்டிலும் மெல்ல வளர்ச்சி அடைவதேன்?

டி. பழநி, விரிஞ்சிபுரம்

7. பொதுவாக முட்டைகள் ஏன் உருண்டையாக இருக்கின்றன?

8. ஊசிப்போன வடையில் நூல் நூலாக வருவதேன்?

டி. சத்தியதீபா, மன்னார்குடி

9. அதிகம் படித்தால் முடிகொட்டிவிடும் என்கிறார்களே! இது உண்மையா?

எம். நிர்மலா, விண்ணமங்கலம்

10. மனிதன் நடக்கும் பாதையில் தாவரங்கள் அதிகமாக முளைப்பதில்லை, ஏன்?

ஆர். சண்முகம், விடிப்பள்ளம்

சென்ற இதழ் யுரேகா பதில்கள்

1. நீரிலிருந்து மின்சாரம் எவ்வாறு தயாரிக்கப் படுகிறது?

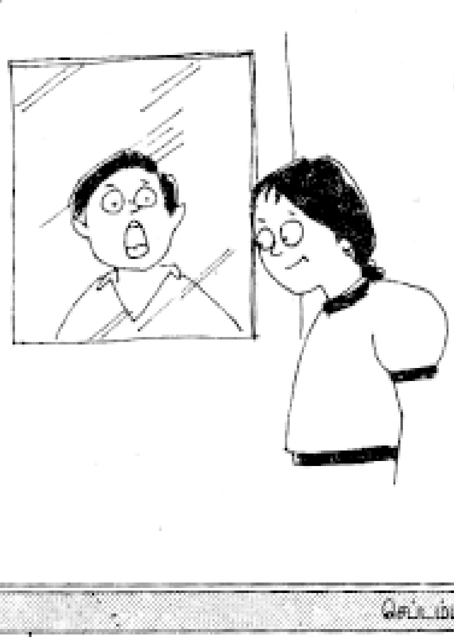
அன்புள்ள க. பாஸ்கர் ராஜுவுக்கு,

உயரமான இடத்திலிருந்து தாழ்வான பகுதிக்கு நீர் பாயும்போது, நீரின் இருப்பு ஆற்றலானது இயங்கு ஆற்றலாக மாற்றப்படுகிறது. இந்த இயங்கு ஆற்றல், சக்கரத்தை சுழலச் செய்கிறது. அதாவது, சக்கரத்தின் விளிம்பில் பொருத்தப்பட்டிருக்கும் தகடுகளில், மேலிருந்து பாயும் நீர் பட்டு, சக்கரம் சுழல்கிறது. இந்தச் சக்கரத்திற்கு சுழலி (டர்பைன்) எனப் பெயர். சுழலியின் அச்சில் பொருத்தப் பட்டிருக்கும் டைனமோவிலிருந்து மின்சாரம் கிடைக்கிறது.

2. கோள்களின் இயக்கம், தனி மனிதனின் வாழ்க்கையைப் பாதிக்குமா?

அன்புள்ள இளாம் கரிசல் குளம் எஸ்.பி. நாகராஜனுக்கு,

கோள்களின் இயக்கம், தனிமனிதனின் வாழ்க்கையைப் பாதிக்காது. நம் சூரிய குடும்பத்தில் கோள்கள் சூரியனைச் சுற்றி வருகின்றன. இந்தக் கோள்களுக்கும் பூமிக்கும் இடையே புவிசர்ப்பு விசை நிலவுகிறது. பூமியில் வாழும் தனிமனிதனின் வாழ்க்கையை இந்தக் கோள்கள் பாதிக்கும் என்று கூறுவதற்கு அறிவியல் ஆதாரம் இருப்பதாகத் தெரியவில்லை.



3. பாதரசத்தில் தங்கம் பட்டவுடன் தங்கத்தின் நிறம் மாறுவது ஏன்?

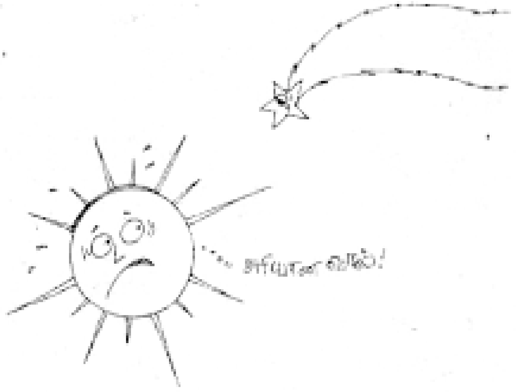
அன்புள்ள மாசார்பட்டி ம. முகம்மது நசீருக்கு,

தங்கம் ஓர் உலோகப் படிகம். இதன் அணுக்கள் ஒருவகை வரிசை ஒழுங்கில் அடுக்கப்பட்டிருக்கின்றன. இப்படிகத்தின் தன்மையால் தங்கத்திற்கு மஞ்சள் நிறம் கிடைக்கிறது. பாதரசத்தில் தங்கம் பட்டதும், இரண்டும் கலந்து ஒரு உலோகக் கலவை கிடைக்கிறது. இந்த உலோகக் கலவையும் ஒரு படிகம் தான். இதன் இயற்பியல் பண்புகள் வேறுபடுகின்றன. எனவே இக்கலவை வெளிரிய நிறத்துடன் காணப்படுகிறது.

4. கண்ணாடியில் ஒலி ஊடுறுவது இல்லையே ஏன்?

அன்புள்ள விழுப்புரம் ஆர். அருண்மொழிக்கு,

கண்ணாடியிலுள்ள அணுக்களின் அமைப்பு, ஒலி அலைகளை ஊடுறுவ விடுவதில்லை. ஒரு ஊடகத்திலுள்ள அணுக்கள் ஒலி அலைகளுக்கேற்ப அதிர்வதால் ஒலி பரவுகிறது. நீர், காற்று போன்ற ஊடகங்களிலுள்ள



மூலக்கூறுகள் ஒலி அலையின் அதிர்வெண்ணிற்கு ஏற்ப, ஒலி பரவும் திசையில் முன்னும் பின்னும் ஒத்து அதிர்வதால், ஒலி ஊடகத்தில் பரவிச் செல்கிறது.

கண்ணாடியிலுள்ள அணுக்களுக்கிடையே நிலவும் அதிகவிசை காரணமாக, ஒலி அலையின் அதிர்வெண்ணிற்கு ஏற்ப இந்த அணுக்கள் ஒத்து அதிர முடியாது. இதனால் கண்ணாடியினுள் ஒலி பரவுவதில்லை.

5. வால் நட்சத்திரத்திற்கும் எரிநட்சத்திரத்திற்கும் உள்ள வேறுபாடு என்ன?

அன்புள்ள அருப்புக்கோட்டை அசோகவிஜயன், பார்த்திப செந்தில் குமாருக்கு,

மிகவும் நீட்சியான நீள்வட்டப் பாதையில் சூரியனைச் சுற்றிவரும் கோளுக்கு, வால் நட்சத்திரம் எனப் பெயர். அக்கோள், நீள்வட்டப்பாதையில் சூரியனுக்கு மிக அருகில் வரும்போது, சூரியனின் கதிர்வீச்சு அழுத்தத்திற்கு உள்ளாகிறது. அப்போது பனிக்கட்டியால் உருவாக்கப்பட்டிருக்கும் அந்த வால் நட்சத்திரப் பொருட்கள் சூரியனுக்கு எதிர் திசையில் பறக்கடிக்கப் படுகின்றன. சூரிய ஒளியில் பிரகாசிக்கும் இந்தப் பனிகட்டி தூசுகள் தாம், வால்நட்சத்திரத்திற்கு வாலைக் கொடுக்கின்றன.

விண்ணில் பாறைகள் பல சுற்றிக் கொண்டிருக்கின்றன. இவை, எப்போதாவது பூமியை நெருங்கி வருவது உண்டு. அவ்வாறு வரும்போது புவிஈர்ப்பு விசையால், பூமியை நோக்கி இழுக்கப்படுகின்றன. அப்போது அவை காற்று மண்டலத்தில் மிக்க வேகத்துடன் நுழைகின்றன. இதனால் ஏற்படும் உராய்வின் காரணமாக அவை எரிந்து சாம்பலாகின்றன. சில வேளைகளில் அவை பெரும் பாறைகளாக பூமிப் பரப்பில் விழுந்து பள்ளங்களை உருவாக்குகின்றன. இவ்வாறு காற்று மண்டலத்தில் நுழைந்து எரியும் பாறைகளுக்கு எரி நட்சத்திரம் என்று பெயர்.

(விண்கற்கள் பற்றிய சிறு கட்டுரையை இவ்விதழின் 15-ஆம் பக்கத்தில் காண்க.)

6. விலங்கினங்களுக்கு மட்டும் ஏன் குறிப்பிட்ட வளர்ச்சி?

அன்புள்ள வடக்குசீதாரம் இ. தினேஷுக்கு,

வளர்ச்சி என்பது உயிரியின் முக்கிய பண்புகளில் ஒன்று. ஒரு உயிரினத்தின் பருமனளவு, நீளம், உலர் எடை ஆகியவற்றில் நிகழும் திரும்பப்பெற முடியாத மாறாத் தன்மை கொண்ட உயிரியல் நிகழ்வே வளர்ச்சியாகும். ஒரு உயிரியின் வளர்ச்சி வீதம் அதன் அக புறக் காரணிகளால் பாதிக்கப்படும்.

விலங்குகளும் தாவரங்களும் பல செல்லாலான உறுப்பு மண்டலங்களின் தொகுப்பாகும். செல்களின் வளர்ச்சி அல்லது புரோட்டோபிளாச வளர்ச்சியானது அவ்வுயிரியின் அடிப்படை வளர்ச்சியாகும். தாவரங்கள் ஓரிடத்தில் நிலையாக உறைந்து வாழ்கின்றன. அவை தமக்குத் தேவையான உணவுப் பொருட்களை ஒளிச்சேர்க்கையின் மூலம் உற்பத்தி செய்யும் திறன் பெற்றிருக்கின்றன. இவை விலங்கினங்களைக் காட்டிலும் எளிய உள்ளமைப்பு தொகுப்புகள் கொண்டுள்ளன. மேலும் இவற்றினுடைய செல்களின் வளர்சிதை மாற்றவீதம் குறைவாக உள்ள காரணத்தால் தாவரங்களின் வளர்ச்சி எல்லையற்றதாக இருக்கிறது.

விலங்குகளின் உள்ளமைப்பு தொகுப்புகள் சிக்கலானதாகவும் அதிக வளர்சிதை மாற்றவீதம் கொண்டனவாகவும் இருக்கின்றன. இதனால் தனி செல்லின் செயலியலிலும் உயிர் வாழ்த்தன்மையிலும் பாதிப்பு ஏற்படுகின்றது. மேலும் உயிரிகளின் வளர்ச்சி, அவை பரிணாமத்தால் பெறப்பட்ட ஜீன்களின் அடிப்படையிலும் அமைகின்றன என்பதும் உண்மையே! இக்காரணங்களால் ஒரு குறிப்பிட்ட வளர்ச்சியை விலங்கினங்கள் பெற்றுள்ளன.

7. நாம் உட்கொள்ளும் உணவு எவ்வாறு செரிக்கின்றது?

அன்புள்ள போடுவார்பட்டி ஆ. சிதம்பரராஜுவுக்கு,

நாம் உட்கொள்ளும் உணவு வகைகளில் கார்போஹைடிரேட்டு, புரதம், கொழுப்பு, தாதுஉப்பு, வைட்டமின், நீர் ஆகியன இருக்கின்றன. இவற்றுள் கார்போஹைடிரேட்டு, புரதம், கொழுப்பு ஆகியன பெரிய மூலக்கூறுகளால் ஆனவை. இவை கட்டாயம் செரிக்கப்படவேண்டும். மற்றவை சிறிய மூலக்கூறுகளால் ஆனவை. செரித்தல் அவசியமில்லை. அவை நேரிடையாகவே உறிஞ்சப்படுகின்றன.

நீரில் கரையாத பெரிய மூலக்கூறுகளாகவுள்ள உணவுத் துகள்கள் சிறிய மூலக்கூறுகளாகவும் நீரில் கரையும் பொருட்களாகவும் மாற்றப்படுவதே செரித்தல் ஆகும். இந்நிகழ்ச்சி, நொதிகளின் உதவி கொண்டு நம் உணவு மண்டலத்தில் நடைபெறுகிறது.

நம் உணவு மண்டலத்தில், வாய்க் குழியில் உமிழ்நீர் சுரப்பிகளின் உதவியுடன் முதற் செரித்தல் நடைபெறுகிறது. உமிழ்நீரிலுள்ள டயலின் நொதியினால், ஸ்டார்ச் என்ற சிக்கலான மாவுப் பொருள் படிப்படியாக மால்டோஸ் என்ற இரட்டைச் சர்க்கரையாக மாறுகின்றது. பின்னர் உணவுக் குழல் வழியாக இரைப்பையை அடைகின்றது.

இரைப்பையில் சுரக்கின்ற நொதிகள், புரத உணவுப் பொருட்களை பெப்டோனாகவும், பால் புரதத்தை தயிராகவும் மாற்றமடையச் செய்கின்றன. பின்னர் இந்த இரைப்பைப் பாகு முன் சிறு குடலை அடைகிறது. அங்கு கல்லீரலில் இருந்துவரும் பித்தநீர், கொழுப்பு, உணவுப் பொருட்களைச் சிதைக்கின்றது. கணையத்திலிருந்து வரும் நொதிகள் புரதங்களை பெப்டைடுகளாகவும் கார்போஹைறேட்டை மால்டோசாகவும், கொழுப்புகளை கொழுப்பு அமிலம் மற்றும் கிளசராலாகவும் மாற்றுகின்றது. இப்படி சிதைக்கப்பட்ட உணவுப்பாகு, சிறு குடலில் சுரக்கும் நொதிகளால் கடைசி செரித்தலுக்கு உள்ளாகிறது. பின்னர் இந்த எளிய சத்துப் பொருட்கள் சிறுகுடலின் உட்சுவரிலுள்ள குடல் உறிஞ்சுகள் மூலம் உறிஞ்சப்பட்டு இரத்தத்தில் கலந்து செல்களில் தன்மயமாக்கப்படுகிறது. இவ்வாறு செரித்தல் நிகழ்ச்சி நடைபெறுகிறது.

8. நகத்தை வெட்ட வெட்ட வளர்ந்து கொண்டு வருவதற்கு காரணம் என்ன?

அன்புள்ள விண்ணமங்கலம் எஸ். சரவணனுக்கு,

கடினமான புறத்தோலில், விரல்நுனிகளில் காணப்படும் நீட்சிக்கு நகம் எனப் பெயர். நகத்தில் இரண்டு பகுதிகள் உண்டு. வளர வளர, நாம் வெட்டும் நகப்பகுதி ஒன்று; அதன் கீழ் நகக்குழியில் புதைந்து வேருடன் காணப்படுவது மற்றொன்று.

நகக் குழியிலுள்ள வேர்ப்பகுதி இரத்த ஓட்டத்துடன் கூடிய வளர்ச்சிப் பகுதியாகும். நாம் வெட்டும் பகுதி இறந்த கடினமான பொருளால் ஆனது. எனவே இறந்த நகப்பகுதியை வெட்டினாலும் வேர்ப்பகுதியின் வளர்ச்சி தொடர்ந்து நடைபெற்றுக் கொண்டே இருக்கிறது. எனவே, நகம் வெட்ட வெட்ட வளர்ந்து கொண்டே வருகிறது. நம் உடலிலுள்ள ரோம வளர்ச்சியும் இத்தகையதே!

9. கிளிமட்டும் மனிதக் குரலை திருப்பிச் சொல்வது எப்படி?

அன்புள்ள திருமால்பூர் எஸ். பிரகாசத்துக்கு,

பறவைகளில் குயில், மைனா, கிளி போன்றவற்றின் ஓசை நயமாக இருக்கும். குறிப்பாக கிளி மனிதன் பேசுவதைப் போன்று திருப்பிச் சொல்கிறது. இதற்கு காரணங்கள் பலவுண்டு. முதலில் மற்ற எந்தப் பறவைக்குமில்லாத சிறப்புத் தன்மை மிக்க தடித்த நாக்கு கிளிக்கு உண்டு. மேலும் இதன் ஒலி எழுப்பும் உறுப்பு (ஷ்ரிங்ஸ்) மற்ற பறவைகளைக் காட்டிலும் நுட்பமானது. எளிதாக ஒலிகளின் தன்மையை புரிந்து கொள்ளும் ஆற்றலையும் அதனை திருப்பிச் சொல்லும் நினைவாற்றலையும் கிளி பெற்றிருக்கின்றது. மேலும் எல்லா வகையான சூழலிலும் வாழும் தன்மையை கிளிகள் பெற்றுள்ளன.

திருத்தம்

ஜூலை மாத இதழில் யுரேகா பகுதியில் பக்கம் 30-இல் 'நீருக்குள்ளே பூக்கும் மலர் இருக்கிறதா?' என்ற விடையில் வெளியாகியுள்ள தரைவழி இனப்பெருக்கம் என்பதை தழைவழி இனப்பெருக்கம் எனத் திருத்தி வாசிக்கவும். அச்சுப்பிழை நேர்ந்தமைக்கு வருந்துகிறோம்.

— ஆசிரியர்

10. தவளையின் தோல் எப்போதும் ஈரமாக இருப்பது எப்படி?

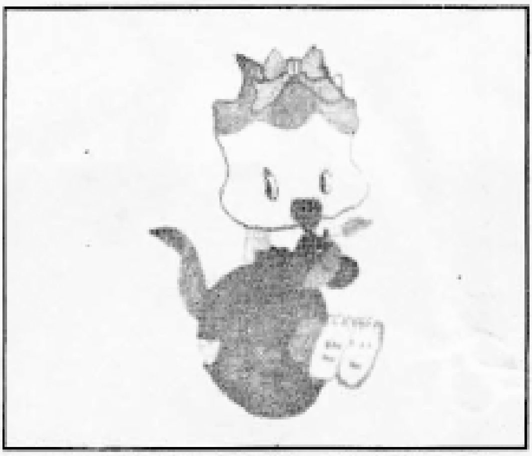
அன்புள்ள காளிவேலம்பட்டி கே. தனசேகருக்கு,

தவளை, இருவாழ்வி வகையைச் சேர்ந்தது. இவ்வகையின் முக்கிய பண்புகளில் ஒன்று மென்மையான, வழுவழுப்பான, ஈரமிக்க செதில்களற்ற தோலை பெற்றிருப்பது ஆகும். தவளையின் தோல் ஈரத்தன்மை கொண்டிருப்பதற்கு காரணம் அதன் அகத்தோலில் காணப்படும் மியூகஸ் சுரப்பி எனப்படும் ஒருவித கோழைச்சுரப்பிகளே. இவற்றிலிருந்து சுரக்கும் கோழைத்திரவம் நாளத்தின் மூலம் மேற்புறத்தோலை அடைந்து, அதனை எப்போதும் ஈரமாகவும் ஒட்டுத் தன்மை கொண்டதாகவும் பளபளப்பாகவும் வைத்துக் கொள்ள உதவுகிறது.

இச்சுரப்பியின் செயலால், வெளிப்புற நீர் உள்ளே வருவது தடுக்கப்படுகிறது. மேலும் ஈரத்தன்மையால் தோலின் மூலம் சுவாசம் நடைபெறவும் உதவுகிறது.

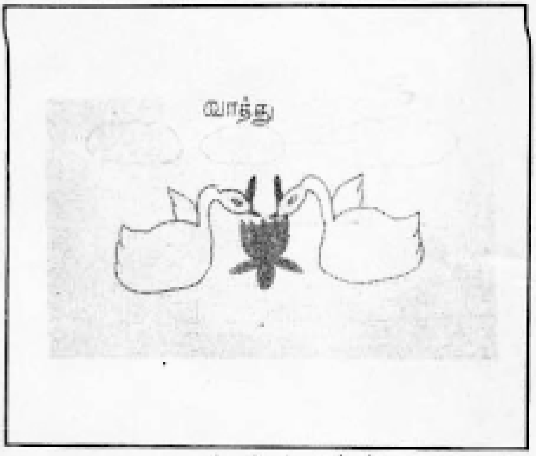
இரா. கேசவமூர்த்தி, கல்பாக்கம்
எஸ். ஜனார்த்தனன், செங்கல்பட்டு

நாங்கள் வரைந்தவை

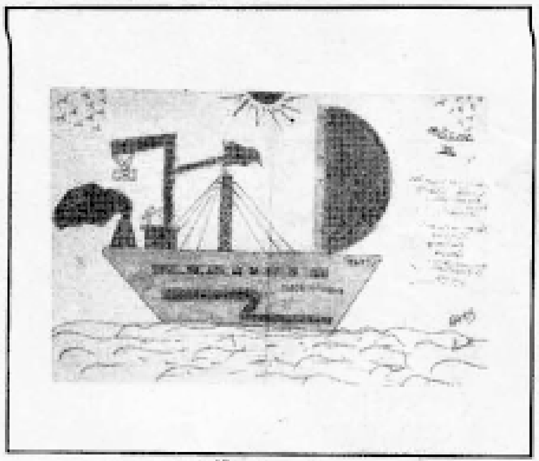


1. என்.வெங்கடாசலபதி [8]
வடுகபாளையம்

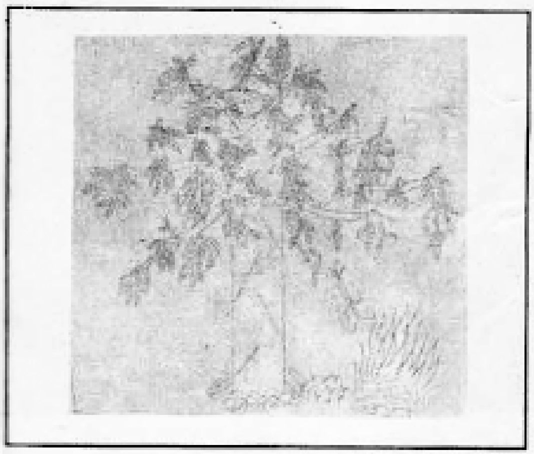
2. எம். பவானி, எம். குமரேசன்
E.மண்டகப்பட்டு [கிராமம்]



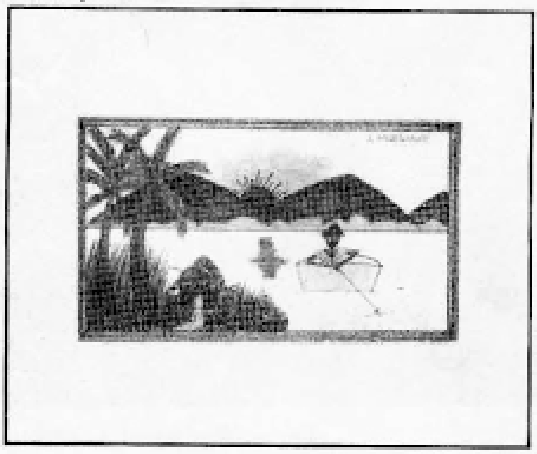
3. ஆர்.தங்கப்பன் [6]
சித்திரஹூர்.



4. து. சக்திவேல், எஸ். துரைராஜ்
பட்டீஸ்வரம், கும்பகோணம்.



5.கே.திலகவதி
குட்டகரை.



6. கே. கணேஷ்குமார்
இராமச்சந்திராபுரம்.

THULIR/87 SEPTEMBER 1995 Regd. No. TNMS(C) 1056 RN NO. 40896/87

விண்கற் விழுந்ததால் அமெரிக்காவில் அரிசோனாவில் ஏற்பட்ட பள்ளம்